SUISAN GAKKWAI Ho
Vol. 3, no. 3

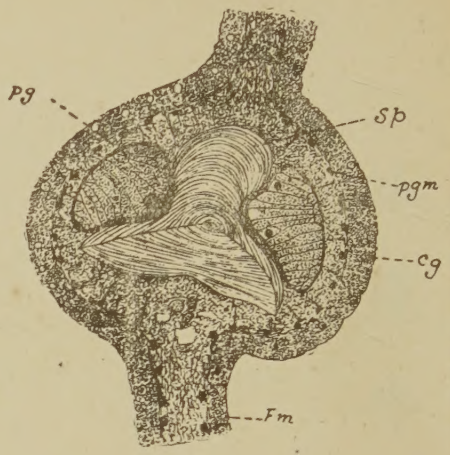
LIBRARY
WILDLIFE SERVICE
OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

P.O.F.I.
RECEIVED
APR 21 1949
B. and O. Section

水産學會報

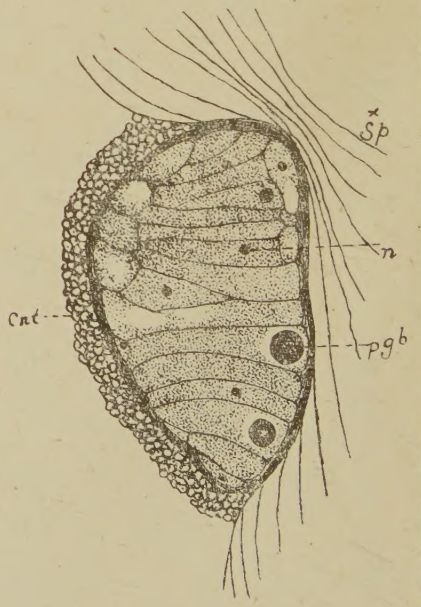
第三卷 第三號

圖一第



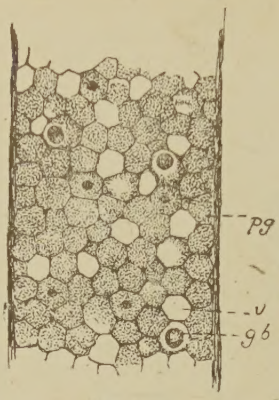
1×3

圖二第



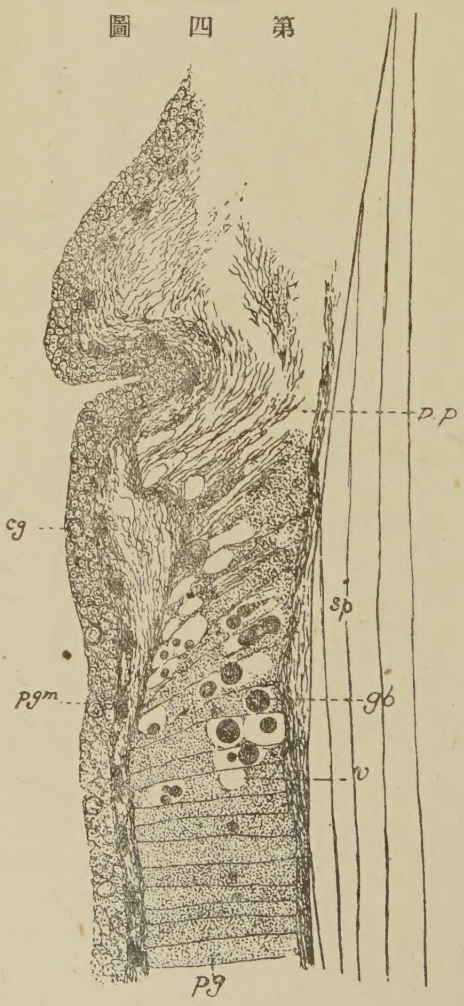
3×6

圖三第



3×6

圖四第



3×6

目次

〔論說〕

○魚類の肉蛋白質に關する血清反應の研究……町田咲吉 伊達豐……（一一九）
○牡蠣の發生初期に就いての觀察及び其の鹹度との關係……雨宮育作……（一五〇）
○陸封されたる「わかさぎ」及び白魚の卵發生と海水濃度との關係……雨宮育作……（一八二）
○アイゴ〔Teuthis (Syn. Siganus) fuscescens〕の毒腺の構造に就いて……雨宮育作……（一九六）
○二年鮎に就いて……野村貫一……（二〇五）

〔講話〕

○海洋學講話（承前）……原十太……（二一〇）

〔抄錄〕

●「フイツシエリー」採水器……（二三五）
●太平洋沿岸に棲む數種軟體類に就いて化學的研究……（二三六）
●船より廢棄さるゝ油の海鳥に及す結果……（二三七）
●タウチガニの第二雌雄形質の變異……（二三八）
●海鼠の排泄孔より出す水の容積……（二三二）
●馬糧として海藻の利用……（二三三）

〔雜報〕

●下り鰻の卵巢中の卵……（二三五）
●山間湖水早春時のプランクトン……（二三五）
●トンボシビ節……（二三六）
●琉球の貝塚……（二三七）
●サハラの仔魚と幼魚……（二三八）
●米國沿海のシビ……（二三九）
●日本海に於ける夥多のクラゲと漁業との關係……（二三九）

〔學會記事〕

○學會記事　○新入會員……（二四〇）

水產學會報　第三卷第三號　大正十年五月

論說

魚類の肉蛋白に關する血清反應の研究

町田唉吉
伊達豐

免疫理論の進歩に依りて、發達したる、生物學的蛋白質鑑定法は、學術上各方面に、重要なる意義を有することになり、殊に裁判化學や食品化學に、著しき進歩を來たした。加うるに又生物の分類上にも其應用價値を認むるに至つた。余輩は近頃之を魚類に試み且つ此反應に對する加熱及腐敗の影響を實驗したから、玆に其結果の概要を記して、參考に供することとする。

第一　魚類の蛋白質に對する沈澱素反應

從來の文獻に徵するに、魚類の蛋白質に對する沈澱素反應の研究は、主として食品の鑑定上から、

に耳の根部を熱湯に浸せる布にて包み、血管を充實せしめ、茲に於て消毒せる注射器に血清を充たし、其針を平面的に突き刺し、徐々に靜脈管内に針を送りて、確實に其位置を定め小壓を以て、空氣泡を注射せざる樣注意して徐々に注射した。即ち四日目毎に二—三竓を用ひ、第四回目注射の後數日にして耳の靜脈より、小量の血液を採り、其血清の沈澱素反應程度を試驗したのである。

乙、鯉の肉越幾斯調製法　從來の記錄に從ひ、殺菌せる小刀を以て、新鮮なる肉の内部より脂肪部を避けて、五〇瓦大の肉を切り取り、殺菌せる清潔なる臺上にて細切し、内容一〇〇竓の殺菌三角瓶に入れ、殺菌せる硝子棒を以て、均一に擴げ、次に殺菌せる〇、八五%食鹽水二五竓を加へ、一夜間氷函中に放置し、其清澄液を兎に靜脈内注射を行ひたるも、其免疫血清は其作用著しく微弱にして試驗の目的に適せざるを以て、細切せる鯉肉を殺菌「カーゼ」に包み殺菌せる肉壓搾器を用ひて壓搾し斯して得たる壓搾液を濾過し、此濾過液を四日目毎に二—三竓宛兎に靜脈内注射を行ひ、第五回目の注射後數日にして、耳の靜脈より小量の血液を取りて、其血清反應の强度を實驗せるに、能く豫期の目的を達することを得た。

(三)アナフイラキシー現象。毒素又は蛋白質等總て異物を動物の體内に注射する時は、抗毒素を形成すると同時に、或時期に於て二回目の注射量遙かに少量なるに係はらず突然重症を發して斃るゝ事あるは、屢々實驗せらる處であつて、此現象を「アナフイラキシー」と稱するのである。而して此現象

カビアの原料卵を識別する爲めに、魚卵の蛋白質に就て、應用せられたものであつて、分類上からの應用的研究は、千九百八年に Neresheimer (Allg. Fischerei. Zeitg. Nr. 24. Yahrg. 33.) が、血清診斷に依る魚類の血緣鑑識に就て、研究成績を發表したのが、多分嚆矢であろふ。其後此種の研究に乏しいのであるから、玆に此實驗を試みた次第である。勿論今回は僅に豫備研究を行つたに過ぎないのであるから、詳細なる結論は他日完成の時に讓ることゝする。

(I) 實驗の準備

余輩の實驗に供したる魚類は鯉、鮒、金魚及鰻の四種であつて、先づ沈澱素血清製造の順序、經過其他を略記すれば次の如くである。

(一)免疫用動物。沈澱素血清を得る爲めに用ひたる、免疫用動物は常例に從ひ家兎を使用した。

(二)注射用原液の調製と注射法。

甲、鯉の血清採取方法と注射法。鯉の活魚の胸部を「アルコホール」及「エーテル」にて充分に消毒の鋭利なる小刀を以て、心臟を刺し、血液を消毒せる硝子器に集め、遠心分離を行ひ、若くは硝子器を少しく斜に保ちて、一夜間氷函中に靜置して、自然に血餅と血清を分離せしめ斯くして得たる血清を以て、家兎に靜脈内注射を行つた。即ち長耳の家兎の耳の外側に近き靜脈に注射することゝし其部分の毛を鋏にて充分に切り取り、「エーテル」にて濕せる綿を以て、耳の全部を强く磨擦し、若くは更

の場合に種々の實驗の結果を比較するのであるから、嚴密に免疫血清の强度を、同一ならしむることに、務めたのである。

(五)採血法。兎の免疫血清が、使用の目的に適する强度に達したることを確めたる時は、兎の胸部を消毒し、之を切開して、胸壁を切除し心臟を切りて、胸腔に出血せしめ、之を殺菌せる「ピペット」にて吸ひ取り、血精を分離したる後混入細菌を除く爲めに、「ベーケルフェルド」濾過器にて濾過するのが常法であるが、余輩は操作を簡便ならしむる爲めに、次の如く簡易なる方法を應用したのである即ち消毒せる兎耳の靜脈を充血せしめ、鋭利なる鋏又は針を以て、外側部の靜脈を中心に向つて切傷し、漏出する血滴を、斜に保てる殺菌試驗管に、約五竓を集め、斯の如きもの多數を作りて、一—二時間机上に靜置し、血液を凝固せしめたる後、一夜間氷函中に貯ふる時は、血清と血餅とは完全に分離するから、之を殺菌「ピペット」にて集むるのである。

(六)血清の貯藏。清潔に洗淨したる、直徑〇、二寸長八寸の硝子管を、多く用意し、兩端に綿栓を施して殺菌せるものを火焰にて兩端を引き延し、特に其一端は長く引延して、毛細管と爲し、他の一端へは長さ一尺五寸位のゴム管を結合す。而して殺菌せる「ピンセット」にて毛細管の先端を折り、血清中に送入し、他端のゴム管より吸入し、硝子管に血清の充ちたる時、火焰にて硝子管の兩端を封ずるのである。

は抗體原即ち其注射物に對する特殊現象であるから、之を原白質の證明又は鑑定に應用することが出來るのである。今回の實驗中に得たる經驗に依れば、第三回目の注射迄は蛋白質にて生ずる「アナフイラキシー」現象は、比較的に微弱であつて、動物の生命には殆んど影響を及ぼすことは無いが、第四回目には極微量の蛋白質の注射に對して、頗る敏感となり、屢々呼吸困難に陷り、數分の後には横臥し、痙攣を起して斃るゝのを見た。茲に注意すべきは、後章に記述する加熱蛋白の注射にては、第六回目に於てすら何等影響を認めない事である。又緩徐注射法即ち二耗の蛋白液を三〇分乃至一時間にて徐々に注射することに依り、全く此危險を避け得る樣である。又注射間歇時日を成る可く短縮することも、勿論此危險を緩和する効力がある。

(四)沈澱價の測定。先づ沈澱素原の一〇倍、一〇〇倍、一〇〇〇倍、一〇〇〇〇倍、二〇〇〇〇倍溶液を作り、其各一耗を清潔なる試驗管に入れ、免疫血清〇、一耗を加へ振盪せずに、室溫に放置して溷濁沈澱の發生するや否やを檢する。若一〇〇〇倍迄の溶液に反應を示し、一〇〇〇倍以上の溶液は透明であつたならば、其血清の沈澱素反應强度は一〇〇〇倍(1:100)であると稱せられるのである余輩の實驗に對しては、可及的高度の免疫血清を必要とするのであつて、免疫血清の〇、一耗にて一〇〇〇倍の沈澱素原溶液を、即時若くは一—二分間に溷濁せしめ、一〇〇〇〇倍液を三分後、二〇〇〇倍液を五分間内に、多少溷濁を始め得る程度のものを要するのである。而して余輩の實驗は多く

鯉肉越幾斯稀釋度	免疫血清反應 5分	15分	30分	1時	2時	正常血清反應 5分	15分	30分	1時	2時
(1) 1 : 200	卄	卄	卅	卅	卅	(+)	(+)	+	卄	卄
(2) 1 : 500	卄	卄	卅	卅	卅	ㅜ	ㅜ	(+)	+	+
(3) 1 : 1000	(卄)	(卄)	卄	卄	卄	ㅜ	ㅜ	(+)	(+)	+
(4) 1 : 2000	+	(卄)	(卄)	(卄)	(卄)	−	−	ㅜ	ㅜ	ㅜ
(5) 1 : 4000	+	+	(卄)	(卄)	(卄)	−	−	−	−	−
(6) 1 : 8000	(+)	+	(卄)	(卄)	(卄)	−	−	−	−	−
(7) 1 : 10000	(+)	(+)	+	+	+	−	−	−	−	−
(8) 1 : 20000	−	(+)	(+)	+	+	−	−	−	−	−
(9) 1 : 40000	−	ㅜ	ㅜ	(+)	(+)	−	−	−	−	−
(10) 1 : 60000	−	−	−	ㅜ	ㅜ	−	−	−	−	−
(11) 1 : 80000	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
(12) NaCl液 (0.85%)	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

(七)檢査材料(抗體原)溶液の調製。(二)に於て述べたると殆んど同一であつて、即ち新鮮なる肉の肉部より殺菌したる小刀にて、脂肪部を避けて、五〇瓦の肉を取り、細切して一〇〇竕の殺菌三角瓶に入れ、殺菌硝子棒にて均一に擴げ〇、八五%の殺菌食鹽水二五竕を加へ、一夜間氷函中に放置し、充分に浸出したる時、濾過して之を肉越幾斯の標準蛋白溶液とする。又血清の場合には其儘を可驗蛋白標準液としたのである。

(八)反應檢査法。抗體原一竕を長五寸經〇、四—〇、五寸の尖底試驗管に入れ、次に兩端に綿栓を施したる、長五寸經〇、二寸の硝子管を殺菌し、中央部を熱して引延し、毛細管と爲し、使用の都度殺菌せる「ピンセット」にて、中部より折り、免疫血清〇、一竕を吸ひ込み、毛細管部を、抗體原を入れたる、尖底試驗管中に入れ、靜置する時は、免疫血清は、比重大なるを以て、下層に沈み抗體原と明瞭なる層を示し、其接觸面に溷濁を生ずるが故に、微弱なる反應にても認識することが出來るのである。

(II)　蛋白沈澱反應の應用價値

前項に述べたる方法にて、製せられたる免疫血清が、蛋白沈澱反應に基く蛋白質の鑑定に、果して充分の應用價値を有するや否やを、第一に確めねばならぬ。其成績を表にて示す時は、次の通りである

(1)　鯨の肉越幾斯に同上の免疫血清を加へたる時の反應

鰻肉越幾斯稀釋度	免疫血清反應 5分	15分	30分	1時	2時	正常血清反應 5分	15分	30分	1時	2時
(1) 1 : 200	(+)	+	+	(卄)	(卄)	(+)	(+)	+	+	+
(2) 1 : 500	(+)	(+)	+	+	+	T	T	(+)	(+)	(+)
(3) 1 : 1000	−	T	(+)	(+)	+	−	T	T	T	T
(4) 1 : 2000	−	T	T	(+)	(+)	−	−	−	−	−
(5) 1 : 4000	−	−	−	T	T	−	−	−	−	−
(6) 1 : 8000	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
(7) NaCl液 (0.85%)	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

前記の三例に依るに、免疫血清反應と、兎の正常血清反應との相違、並に鯉肉越幾斯の免疫血清反應が鯉の肉越幾斯に著明であつて、他の二種の肉に對しては、弱い事を示して居るから、免疫血清反應の價値は明であるが、正常血清反應は聊か成績を亂す虞がある。

(III) 修正沈澱反應の新法

理學士緻緬理一郎氏及其他の諸氏は修正沈澱反應の新法に就て、其價値を推賞せられた。其說に依

記號說明　卅＝最強，廿＝強，(廿)＝稍強，＋＝弱，(＋)＝甚弱，ㅜ＝微，－＝無

（2）　鮒の肉越幾斯に鯉肉越幾斯の免疫血清を加へたる時の反應

鮒肉越幾斯稀釋度	免疫血清反應 5分	15分	30分	1時	2時	正常血清反應 5分	15分	30分	1時	2時
（1）1：200	(廿)	(廿)	(廿)	(廿)	(廿)	(＋)	(＋)	＋	＋	＋
（2）1：500	＋	＋	＋	(廿)	(廿)	ㅜ	ㅜ	(＋)	＋	＋
（3）1：1000	(＋)	(＋)	＋	＋	＋	－	ㅜ	ㅜ	(＋)	(＋)
（4）1：2000	ㅜ	(＋)	(＋)	(＋)	(＋)	－	－	－	－	－
（5）1：4000	ㅜ	ㅜ	(＋)	(＋)	(＋)	－	－	－	－	－
（6）1：8000	－	ㅜ	ㅜ	(＋)	(＋)	－	－	－	－	－
（7）1：10000	－	－	ㅜ	ㅜ	ㅜ	－	－	－	－	－
（8）1：20000	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
（9）NaCl液 (0.85%)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

（3）　鰻の肉越幾斯に鯉肉越幾斯の免疫血清を加へたる時の反應

(4) 1 : 2000	−	−	T	T	T	−	−	−	T	T
(5) 1 : 4000	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
(6) NaCl液 (0.85%)	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

正常血清の加熱肉越幾斯と、普通肉越幾斯とに對する反應の程度は殆んと同一なる事が明である。

次に余等の研究に用ひたる肉越幾斯も、酸性を呈したから、1%の曹達液にて中性乃至微アルカリ性と爲すに際し、溷濁を生したるが故に、遠心分離を行ひ透明の液と爲して、正常血清の反應を試驗した。

鯉肉越幾斯に於ける兎の正常血清反應に對するアルカリの影響

肉越幾斯の稀釋度	中和せざる肉越幾斯反應 5分	15分	30分	1時	2時	中和したる肉越幾斯反應 5分	15分	30分	1時	2時
(1) 1 : 200	+	(卄)	(卄)	(卄)	(卄)	+	+	(卄)	(卄)	(卄)
(2) 1 : 500	(+)	(+)	+	+	+	(+)	(+)	(+)	+	+
(3) 1 : 1000	T	T	(+)	(+)	(+)	T	(+)	(+)	(+)	(+)

れば、正常血清反應は、肉越幾斯中に含まるゝ蛋白質に依りて支配せらるゝものに非ず、其證據には肉越幾斯を三〇分間百度に熱し、濾過して凝固せる蛋白質を除き、濾液に就て正常血清反應を試みるに、熱せざる肉越幾斯に對する反應と、毫も異なる處が無い。又肉越幾斯中に含まるゝ、酸、脂肪、鹽類其他類似の物質に依りて、影響を受くる事も無い事は、一%曹達溶液にて、中性若くはアルカリ性となせる肉越幾斯にて、何等の影響を認め無いので明である。故に機械的に此欠點を除く爲めに、供試蛋白溶液に、豫め適當の兎正常血清を加へて沈澱を起さしめ、然る後此沈澱を除きて試驗を行ふ方が能いと云ふのである。

其處で此修正法に就て實驗を行つた結果は、次の通りである。

兎の正常血清の鯉肉越幾斯に對する反應

溶液の稀釋度	加熱せざる肉越幾斯に對する反應 5分 15分 30分 1時 2時	100°C に30分間熱を加へたる肉越幾斯に對する反應 5分 15分 30分 1時 2時
(1) 1：200	(+)(+) + 卄 卄	(+)(+) + (卄)(卄)
(2) 1：500	干 干 (+) + +	干 (+)(+)(+)(+)
(3) 1：1000	干 干 (+)(+)(+)	干 (+)(+)(+)(+)

A　－　－　－　－　－
B　－　－　－　－　－
C　－　－　（＋）　（＋）

此結果に依れば、肉越幾斯に對する、正常血清の最も適當なる割合は、（1：0.5）である事が認められる。

其處で二兎の鯉肉越幾斯に、一兎の兎正常血清を加へ、一時間遠心分離を行ひ、清澄なる蛋白溶液に鯉肉越幾斯に對する免疫血清を加へたる反應は次の如くである。

鯉肉越幾斯の修正溶液に對する反應

肉越幾斯の稀釋度	免疫血清反應 5分	15分	30分	1時	2時	正常血清反應 5分	15分	30分	1時	2時
（1）1：200	（＋）	（＋）	＋	＋	＋	－	－	－	－	－
（2）1：500	（＋）	（＋）	（＋）	＋	＋	－	－	－	－	－
（3）1：1000	＋	＋	（＋）	（＋）	（＋）	－	－	－	－	－
（4）1：2000	＋	＋	（＋）	（＋）	（＋）	－	－	－	－	－

（4）1：　2000	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
（5）1：　4000	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
（6）NaCl液（0.85%）	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

正常血清反應は肉越幾斯の中和に依り、何等の影響を受ること無きものと、認める事が出來る。

其處で鯉の肉越幾斯（1：100）に兎の正常血清を加へて、能く振盪し此際生ずる沈澱物の遠心分離を行つた。即ち正常血清注加の割合を、次の三種に就て試みたのである。

溶液	肉越幾斯	正常血清
A	1. ccm	1. ccm
B	〃	0.5 〃
C	〃	0.25 〃

血清を混して一時間遠心分離を行ひ、清澄液に就て再び正常正清を加へて、沈澱形成の有無を試めした結果は、次の如くである。

三種の溶液に對する正常血清の反應

溶液	15分	30分	1時	2時

ある。

鯉（Cyprius Carpio L.）鮒（Cyprius auratus L.）金魚（gold fish）鰻（Anguilla japonica T&S）等の魚類より比較的容易に其血清を採集することが出來るし、又血清は肉越幾斯に比して反應が鋭敏である。又肉越幾斯は魚の種類、肉質の異同に基き、蛋白質浸出の程度に自から差異が生するから、肉越幾斯を絶體的標準として、反應の强度を比較することは、正鵠を欠く憂がある。

實驗の結果を表示すれば次の如くである。

(甲) 鯉血清に對する免疫血清の鯉、鮒、金魚及鰻の血清に顯はす反應

血清の稀釋度	鯉の血清に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時	鮒の血清に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時
(1) 1 : 200	(卄)	卄	卄	卄	卄	+	(卄)	(卄)	(卄)	(卄)
(2) 1 : 500	(卄)	(卄)	卄	卄	卄	+	+	(卄)	(卄)	(卄)
(3) 1 : 1000	(卄)	(卄)	(卄)	卄	卄	(+)	(+)	+	+	+
(4) 1 : 2000	+	+	(卄)	(卄)	(卄)	(+)	(+)	(+)	+	+
(5) 1 : 4000	+	+	(卄)	(卄)	(卄)	T	(+)	(+)	(+)	(+)

(5) 1 : 4000	+ + + (+) (+)	− − − − −	
(6) 1 : 8000	(+) (+) + + +	− − − − −	
(7) 1 : 10000	(+) (+) (+) + +	− − − − −	
(8) 1 : 20000	+ (+) (+) (+) (+)	− − − − −	
(9) 1 : 40000	− + + + +	− − − − −	
(10) 1 : 60000	− − − − −	− − − − −	
(11) NaCl液 (0.85%)	− − − − −	− − − − −	

前表に依れば修正法は多少免疫血清の反應を弱める傾向があるけれども、正常血清の反應を除いて試驗の結果を明確ならしむる點に於て、有利である事を確めたから余等の實驗には、此新修正法を應用したのである。

(IV) 實驗の結果

實驗の目的とする處は、蛋白沈激素反應の水產動物蛋白に對する應用價值、及其分類學上有効なる程度を知らんとするのであつて、此目的の爲めに、鯉の血清に對する免疫血清及鯉の肉越幾斯に對する免疫血清を作り血清と肉越幾斯の兩方向から、出來得る限り正確なる結果を得んことを期したので

(5) 1 : 4000	∓	(+)	(+)	(+)	(+)	−	−	∓	∓	∓
(6) 1 : 8000	∓	∓	(+)	(+)	(+)	−	−	−	−	−
(7) 1 : 10000	−	∓	∓	(+)	(+)	−	−	−	−	−
(8) 1 : 20000	−	−	∓	∓	∓	−	−	−	−	−
(9) 1 : 40000	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
(10) NaCl液 (0.85%)	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

(乙) 鯉肉越幾斯に對する兎血清の各種血清に顯はす反應

血清の稀釋度	鯉肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時	鮒肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時
(1) 1 : 200	卄	卄	卄	卄	卄	+	(卄)	(卄)	(卄)	(卄)
(2) 1 : 500	卄	卄	卄	卄	卄	+	+	+	(卄)	(卄)
(3) 1 : 1000	(卄)	(卄)	卄	卄	卄	(+)	(+)	(−)	+	+
(4) 1 : 2000	+	(卄)	(卄)	(卄)	(卄)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

(6) 1 :	8000	+	+	+	卄	卄	ㅜ	ㅜ	(+)	(+)	(+)
(7) 1 :	10000	(+)	(+)	+	+	+	−	ㅜ	ㅜ	(+)	(+)
(8) 1 :	20000	(+)	(+)	+	+	+	−	−	−	ㅜ	ㅜ
(9) 1 :	40000	ㅜ	ㅜ	(+)	(+)	(+)	−	−	−	−	−
(10) 1 :	60006	−	−	ㅜ	ㅜ	ㅜ	−	−	−	−	−
(11) 1 :	80000	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
(12) NaCl液 (0.85%)		−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

血清の稀釋度		金魚の血清に對する反應					鰻の血清に對する反應				
		5分	15分	30分	1時	2時	5分	15分	30分	1時	2時
(1) 1 :	200	+	(卄)	(卄)	卄	卄	+	+	+	(卄)	(卄)
(2) 1 :	500	+	+	+	(卄)	(卄)	(+)	(+)	(+)	+	+
(3) 1 :	1000	(+)	(+)	(+)	+	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
(4) 1 :	2000	(+)	(+)	(+)	+	+	ㅜ	ㅜ	(+)	(+)	(+)

（4） 1：	＋	(＋)	(＋)	(＋)	(＋)	－	＋	＋	(＋)	(＋)
（5） 1：	＋	＋	(＋)	(＋)	(＋)	－	－	－	＋	＋
（6） 1：	－	＋	＋	＋	＋	－	－	－	－	－
（7） 1：	－	－	－	＋	＋	－	－	－	－	－
（8） 1：	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
（9） NaCl液 (0.85%)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

以上の實驗を按するに、鮒と金魚とは（甲）表の場合に於ても、亦（乙）表の場合に於ても、其反應の程度殆んど同一なるが故に、鯉に對する近緣の度を定むるに困難なれども、鰻に至りては鮒及金魚に比し、其反應微弱なるが故に、明に血緣的に鯉より距れたるものなることを知ることが出來るのである。

（丙）　鯉の肉越幾斯に對する免疫血清と鯉の血清に對する免疫血清の

鯉肉越幾斯に顯はす反應

鯉肉越幾斯の稀釋度	鯉肉越幾斯免疫血清反應					鯉血清免疫血清反應				
	5分	15分	30分	1時	2時	5分	15分	30分	1時	2時

(5) 1 :	4000	+	+	(卄)	(卄)	(卄)	ㄒ	ㄒ	(+)	(+)	(+)
(6) 1 :	8000	(+)	+	(卄)	(卄)	(卄)	−	−	ㄒ	ㄒ	ㄒ
(7) 1 :	10000	(+)	(+)	+	+	+	−	−	−	ㄒ	ㄒ
(8) 1 :	20000	ㄒ	(+)	(+)	+	+	−	−	−	−	−
(9) 1 :	40000	−	ㄒ	ㄒ	(+)	(+)	−	−	−	−	−
(10) 1 :	60000	−	−	−	ㄒ	ㄒ	−	−	−	−	−
(11) 1 :	80000	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
(12)	NaCl液(0.85%)	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

血清の稀釋度	金魚肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時	鰻肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時
(1) 1 :	(卄)	(卄)	(卄)	(卄)	(卄)	(+)	+	+	(卄)	(卄)
(2) 1 :	+	+	+	(卄)	(卄)	(+)	(+)	+	+	+
(3) 1 :	(+)	(+)	(+)	+	+	−	ㄒ	(+)	(+)	+

（一）蛋白沈澱素反應は明かに水產動物（少くも魚類）の肉蛋白鑑定及分類學上近緣を定むるに應用することが出來る。而して一般に研究材料としては肉越幾斯よりも血液の方が優つて居る。

（二）血清を構成する蛋白質と、肉質を構成する蛋白質とは、素より化學的にも多少の差異があるから、此血清反應に於ても、或程度の特異性を示すのは當然の事と思はれる。

第二　加熱蛋白質に對する沈澱素反應

蛋白質（抗體原）を熱するときは、其構造が變化して、沈澱素反應を示さないのが原則である。從て鑵詰肉の如き加熱せる肉蛋白にては、沈澱素反應の應用は困難であつて、僅かに鑵の中心等にて、熱の影響を多少逸がれた肉に依りて、此反應を示すことがあるに過ぎない。然るに Schmidt (Biochem. Zeitsch., Bd. XIV, Heft 3u. 4) は加熱血清に對する免疫血清は天然血清よりも、遙かに強き反應を顯はすことを研究した。此問題は應用上未た充分の發達を見ないけれども、鑵詰の如き腸詰の如き、加熱せる肉蛋白に對しては、加熱抗體原免疫血清の應用に就て、更に研究の歩を進める必要があると思ふ。此目的を以て實驗を試みたのである。

實驗の方法は前に述べた通りであるから、茲には之を省略して、直に其結果を示すことにする。

(I)　實驗の結果

（一）鯉の肉越幾斯を三〇分間攝氏（以下同）八〇度に熱して得たる濾液と、同しく三〇分間百度に

(1)	1 :	200	(±)	(±)	±	±	±	(±)	(±)
(2)	1 :	600	(±)	(±)	±	±	±	+	(±)
(3)	1 :	1000	+	(±)	(±)	±	±	(±)	±
(4)	1 :	2000	+	+	(±)	(±)	±	+	+
(5)	1 :	4000	(±)	+	+	(±)	(±)	(±)	+
(6)	1 :	8000	(±)	(±)	(±)	+	+	−	+
(7)	1 :	10000	−	(±)	(±)	(±)	+	−	(±)
(8)	1 :	20000	−	−	−	(±)	(±)	−	−
(9)	1 :	40000	−	−	−	−	−	−	−
(10)	1 :	60000	−	−	−	−	−	−	−
(11)	NaCl液 (0.85%)		−	−	−	−	−	−	−

此結果は鯉肉越幾斯に對して、鯉血清免疫血清反應の鯉肉越幾斯免疫血清反應に比して劣ることを示し、血清蛋白と肉蛋白との間にも、或程度の特異性（Specifisch）を認むることが出來る。

(V) 結　論

て起る反應の濃度は、之を三〇分間百度に熱したる肉越幾斯に加へたる時に起る、反應の濃度に比して稍々強さを見る。

（二）　前項と同一の肉越幾斯に三十分百度加熱鯉肉幾斯免疫血清を加へて起る反應

加熱肉越幾斯の稀釋度	30分 80°c 加熱鯉肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時	30分 100°c 加熱鯉肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時
（1） 1： 200	＋	(卄)	(卄)	卄	卄	(卄)	(卄)	(卄)	卄	卄
（2） 1： 500	＋	＋	(卄)	(卄)	卄	＋	＋	(卄)	(卄)	卄
（3） 1： 1000	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	(卄)	(卄)
（4） 1： 2000	(＋)	(＋)	(＋)	＋	＋	(＋)	(＋)	(＋)	＋	＋
（5） 1： 4000	丅	丅	(＋)	＋	＋	丅	(＋)	(＋)	(＋)	＋
（6） 1： 8000	丅	丅	(＋)	(＋)	(＋)	丅	(＋)	(＋)	(＋)	(＋)
（7） 1： 10000	－	丅	丅	(＋)	(＋)	丅	丅	(＋)	(＋)	(＋)
（8） 1： 20000	－	－	丅	丅	丅	－	－	－	丅	丅
（9） 1： 40000	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

熱して得たる濾液とに修正法を施し、各流に三〇分八十度加熱鯉肉越幾斯免疫血清を加へて起る反應

加熱肉越幾斯の稀釋度	30分 80°c 加熱鯉肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時	30分 100°c 加熱鯉肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時
(1) 1 : 200	(卄)	(卄)	(卄)	卄	卄	+	(卄)	(卄)	(卄)	卄
(2) 1 : 500	+	(卄)	(卄)	(卄)	卄	+	+	(卄)	(卄)	(卄)
(3) 1 : 1000	+	+	(卄)	(卄)	(卄)	(+)	+	+	+	+
(4) 1 : 2000	(+)	(+)	+	+	+	丅	(+)	(+)	+	+
(5) 1 : 4000	(+)	(+)	+	+	+	丅	(+)	(+)	+	+
(6) 1 : 8000	丅	(+)	(+)	(+)	+	丅	(+)	(+)	(+)	(+)
(7) 1 : 10000	丅	丅	(+)	(+)	(+)	丅	丅	丅	(+)	(+)
(8) 1 : 20000	−	−	丅	丅	丅	−	−	−	丅	丅
(9) 1 : 40000	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
(10) NaCl液 (0.85%)	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

此表に據るに、三〇分間八十度に熱したる肉越幾斯に、三〇分八十度加熱肉越幾斯免疫血清を加へ

(6) 1 :	8000	(+)	+	(卄)	(卄)	(卄)	−	−	┬	(+)	(+)
(7) 1 :	10000	(+)	(+)	+	+	+	−	−	−	┬	┬
(8) 1 :	20000	┬	(+)	(+)	+	+	−	−	−	−	−
(9) 1 :	40000	−	┬	┬	(+)	(+)	−	−	−	−	−
(10) 1 :	60000	−	−	┌	┬	┬	−	−	−	−	−
(11) 1 :	80000	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
(12) NaCl液 (0.85%)		−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

鯉無加熱肉越幾斯免疫血清を、鯉の無加熱肉越幾斯に加へたる時の反應濃度は、三〇分間百度加熱肉越斯に加へたる反應濃度に比して、著く大である。故に熱の爲めに蛋白質は、或變化を起すことを知ると同時に（二）表に於ける加熱蛋白免疫血清の特異性を確めることが出來るのである。

（四）更に(三)と逆に三〇分八十度加熱鯉肉越幾斯免疫血清と、三〇分百度同上免疫血清を、鯉の無加熱肉越幾斯に加へたる時に起る反應。

(10) NaCl液 0.85%)	−	−	−	−	−	−	−

此結果に依れば、兩液に對する三十分百度加熱鯉肉越幾斯免疫血清反應の程度は、殆んど同樣である。

(三) 鯉の無加熱肉越幾斯免疫血清を、鯉の無加熱肉越幾斯及三十分間百度加熱肉越幾斯に加へたる時に起る反應。

但修正法を施さず

鯉肉越幾斯の稀釋度	無加熱鯉肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時	30分 100°c 加熱鯉肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時
(1) 1 : 200	++	++	++	++	++	+(++)	(++)	++	++	++
(2) 1 : 500	++	++	++	++	++	+	+	(++)	(++)	(++)
(3) 1 : 1000	(++)	(++)	++	++	++	+	+	+	+	+
(4) 1 : 2000	+	(++)	(++)	(++)	(++)	±	(+)	(+)	(+)	(+)
(5) 1 : 4000	+	+	(++)	(++)	(++)	±	(+)	(+)	(+)	(+)

（五）　次には三十分八十度加熱鯉肉越幾斯免疫血清と、三十分百度加熱同上免疫血清を、三十分九十度加熱鯉肉越幾斯に、加くたる時に起る反應。

30分 90°c 加熱鯉肉越幾斯の稀釋度	30分 80°c 加熱鯉肉越幾斯免疫血清反應 5分	15分	30分	1時	2時	30分 100°c 加熱鯉肉越幾斯免疫血清反應 5分	15分	30分	1時	2時
（1） 1 : 200	+	(卄)	(卄)	(卄)	(卄)	+	+	(卄)	(卄)	(卄)
（2） 1 : 500	+	+	+	(+)	(+)	(+)	+	+	(卄)	(卄)
（3） 1 : 1000	(+)	+	+	+	+	(+)	(+)	(+)	+	+
（4） 1 : 2000	干	(+)	(+)	+	+	干	(+)	(+)	+	+
（5） 1 : 4000	干	干	干	(+)	(+)	—	—	—	(+)	(+)
（6） 1 : 8000	—	—	—	干	干	—	—	—	干	干
（7） 1 : 10000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
（8） NaCl液 (0.85%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

九十度加熱鯉肉越幾斯に對する八十度及百度加熱鯉肉越幾斯免疫血清反應は、殆んど差異を示さない。

無加熱鯉肉越幾斯の稀釋度	30分80°c加熱鯉肉越幾斯反應 免疫血清 5分	15分	30分	1時	2時	30分100°c加熱反應 同上 5分	15分	30分	1時	2時
(1) 1：200	(卄)	(卄)	(卄)	卄	卄	＋	＋	(卄)	(卄)	(卄)
(2) 1：500	＋	＋	(卄)	(卄)	(卄)	＋	＋	＋	(卄)	(卄)
(3) 1：1000	＋	＋	＋	(卄)	(卄)	＋	＋	＋	＋	＋
(4) 1：2000	干	(＋)	＋	＋	＋	干	(＋)	(＋)	＋	＋
(5) 1：4000	干	干	(＋)	(＋)	(＋)	干	干	干	(＋)	(＋)
(6) 1：8000	－	－	干	干	干	－	－	－	干	干
(7) 1：10000	－	－	－	干	干	－	－	－	干	干
(8) 1：20000	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
(9) NaCl液 (0.85%)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

前表に據るに八十度加熱免疫血清は、百度加熱免疫血清に比して、普通肉越幾斯に對する反應稍々強く、明に其差異を認むる事が出來る。之は百度血清よりも、八十度血清が普血清に近いからであると、云ふ事が出來る。

百度加熱免疫血清反應の百度加熱蛋白溶液に對する濃度は、百三十度加熱同溶液に對する濃度に優るのであるが、其差は頗る僅少である。

(ロ) 結　論

加熱蛋白に對する免疫血清は、加熱蛋白溶液に沈澱素反應を顯はすから、鑵詰肉等に對する鑑定には加熱蛋白免疫を用ふる方が、正確であと云ふ事が出來るのである。又一層研究を進めたならば、加蛋免疫血清の利用に依り、或は鑵詰に加へたる、殺菌溫度を鑑定する方法を、考案することが出來るかも知れないのである。

第三　腐敗蛋白質に對する沈澱素反應

腐敗に依りて、蛋白質が分解されたならば、杭體原に變化が起のであるから、沈澱素反應は其分解程度に應して、弱くなる筈である。此事は既に實驗的にも、古くから知られた事であるが此機會に於て更めて魚肉に對する實驗を試みた。其成績は次の如くである。

(一)　魚肉に〇、八五%食鹽水を加へ、二〇日間放置したる肉越幾斯に修正を加へ其清澄液に對する鯉の肉越幾斯免疫血清反應。

（六）三十分百度加熱鰹肉越幾斯免疫血清の、三十分百度及三十分百二十度加熱鰹肉越幾斯に於ける反應。

加熱肉越幾斯の稀釋度	30分100°c加熱肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時	30分120°c加熱肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時
(1) 1 : 200	(卄)	(卄)	(卄)	(卄)	卄	+	(卄)	(卄)	(卄)	卄
(2) 1 : 500	+	+	(卄)	(卄)	卄	+	+	+	(卄)	(卄)
(3) 1 : 1000	+	+	+	(卄)	(卄)	(+)	+	+	+	+
(4) 1 : 2000	(+)	(+)	(+)	+	+	(+)	(+)	(+)	+	+
(5) 1 : 4000	干	(+)	(+)	(+)	+	干	(+)	(+)	(+)	(+)
(6) 1 : 8000	干	(+)	(+)	(+)	(+)	−	干	干	(+)	(+)
(7) 1 : 10000	干	干	(+)	(+)	(+)	−	−	−	干	干
(8) 1 : 20000	−	−	−	干	干	−	−	−	−	−
(9) 1 : 40000	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
(10) NaCl液 (0.85%)	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

腐敗肉越幾斯稀釋度	10日間腐敗鯉肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時	100日間腐敗鯉肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時
(1) 1 : 200	+	+	+	(卄)	(卄)	+	+	+	(卄)	(卄)
(2) 1 : 500	(+)	(+)	(+)	+	+	(+)	(+)	(+)	(+)	+
(3) 1 : 1000	ㅜ	ㅜ	(+)	(+)	+	ㅜ	ㅜ	ㅜ	(+)	(+)
(4) 1 : 2000	—	ㅜ	ㅜ	(+)	(+)	—	—	ㅜ	ㅜ	(+)
(5) 1 : 4000	—	—	ㅜ	ㅜ	ㅜ	—	—	—	ㅜ	ㅜ
(6) 1 : 8000	—	—	—	ㅜ	ㅜ	—	—	—	—	—
(7) 1 : 10000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(8) NaCl液 (0.85%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

前記の二表の結果を按するに、腐敗の進むに從ひ、反應強度の減退するのは、抗體原の分解に依るものと認めざるを得ないが、百日間の腐敗にても、尙ほ抗體原は、殘存することを示すのである。

此研究に對し小國秀雄君の助力を感謝する。

腐敗肉越幾斯稀釋度	腐敗鯉肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時	腐敗魚肉越幾斯に對する反應 5分	15分	30分	1時	2時
(1) 1 : 200	(卄)	(卄)	(卄)	卄	卄	+	(卄)	(卄)	(卄)	(卄)
(2) 1 : 500	+	(卄)	(卄)	卄	卄	+	+	(卄)	(卄)	(卄)
(3) 1 : 1000	+	+	+	(卄)	(卄)	(+)	(+)	+	+	+
(4) 1 : 2000	(+)	(+)	+	(卄)	(卄)	(+)	(+)	+	+	+
(5) 1 : 4000	干	(+)	+	+	+	+	+	(+)	(+)	(+)
(9) 1 : 8000	(+)	(+)	(+)	+	+	−	干	干	(干)	(干)
(7) 1 : 10000	干	干	(+)	(+)	(+)	−	−	−	干	干
(8) 1 : 20000	−	−	干	干	干	−	−	−	−	−
(9) 1 : 40000	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
(10) NaCl液 (0.85%)	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

(二) 六〇日間及一〇〇日間腐敗せしめたる鯉の肉越幾斯（修正液）に對する鯉肉越幾斯免疫血清の反應。

旬に亘りて盛李である、尤も五月上旬或は其前に於いても成熟せし卵精を往々見ることがある、又六月下旬以後に於いても尚ほ卵精の體内に止まり居るのを見ることが往々あるが、かゝる其の季に後れたるものは其の年内は將して發生の目的を達するや否や不明である。

卵及び精は如何にして放出さるゝかと云ふに、之れの模様を實際に自然の棲所に於いて見ることは困難であつて其の機を得ることは甚だ稀である、されど余は充分成熟せし牡蠣を水槽中に飼ひ置くことにより親介が卵及び精を放出する模様を實際に觀察する機會を得たのである、即ち牡蠣の卵及び精を放出せむとするや先づ介殻を平常の如き開き方或は心持廣くなして卵及び精を排水管より噴出するのであつて其の吹き出す力は平常排水の勢力よりはずつと速かにして其際放出する爲めに特に力を用ゆることは明かである、連續的に可成の時間放出をつゞけ居るものにて放出されたる卵及び精は介殻より出ずるや直ちに廣く水中に散逸し其の狀は恰も煙草の煙が人の口を放れて散ずるが樣である、體中に包有する卵精は全部を一時に放出するものでなく一部分づゝ間隔を置きて放出し一週間或は十日位の間に、數度の放出によりて遂に全部を體外に出し得るものである、其の出し終りたる時は卵及び精は體中に殘るものなきまでに完全に産出さるゝものである、かゝる風なればマガキに於ては受精の現象は全く體外にて行はるゝものにて之れは一つに機會に依るのである。産出されたる直後の卵は一方の端が尖がれる茄子形を呈し且つ稍〻不規則の形である、之れが水中にあること暫時にして其の受

牡蠣の發生初期に就ての觀察及び其の鹹度との關係

雨宮育作

此の研究は未だ完結せざるを以て不完全の點多く將來の調べに俟つ處大なれども玆に豫報的の意味に於て發表するのである、從つて文獻なども之を略したのである。

牡蠣に就いての研究は諸國に於いて古くより行はれ其の多方面に關しての文獻は甚だ多き數に上ぼり之等を一一參照する事は容易の業ではない、日本の牡蠣に就いても其の文獻は可成にあるが生態學上方面のことは比較的に少ない、余の本研究も生態學に關するものである。

日本に產する牡蠣の種類に就いて脇谷洋次郎氏の研究よれば其數十二、三種に及ぶのであるが余は今其の內の普通なるもの、マガキ、Ostrea gigas. Thunberg. イタボガキ O. denselamellosa Lischke. ケガキ O. spinosa. Quoy の三種に就いてのみ、玆に聊か記述せむとする。

マガキ　Ostrea gigas, Thunberg.

マガキは雌雄異體にして、卵と精とは各々異りたる個體に生じて各獨立に海水中に放出さるゝのである。其の生殖時季は南地と北地とにて差違あるべきも東京灣の例にて見れば五月中旬より六月の初

なるのである。且つ核は其の形を消失し卵の外部は稍〻明かに見得る受精膜にて被はれる、其後に起る變化を表示せむに、第一表の如きものである、此の表に示されたる時間は多數個體に就いての平均價（中央價）である、個體によりて發生時間に變異あるが故に遲速を免れない、爲めに大體の中央價を與へることゝしたのである。

第一表

	發生學上の變化	受精後の時間	
		攝氏十七度——二十二度	同十二度——十六度
1	第一極體の出現	約五十分	五十分—一時間
2	第二極體の出現	約一時間十分	約一時間二十分
3	第一回分裂（二細胞）	約一時間四十分	約二時間
4	第二回分裂（三細胞）	約二時間	約二時間半
5	プラスチュラになりて既に廻轉運動を初む	約六時間	約八時間
6	インバジネーションを始め表面に浮み出す	約八時間	約十時間半
7	完全なるトロコホーラ形となる	滿一日	約三十時間

精と否とに拘はらず漸次に丸き球形となるのである、受精せざるものは核の形を明かに止めて見得るけれども受精すれば核形は消失し且つ受精膜を以て蔽はるゝに至るのである、

マガキの卵の大さは其の直徑が 0.046mm 乃至 0.053mm ある、されば此の大さは後に述ぶるイタボガキの其に比して甚だ小に、ケガキの其れに類似する、歐洲產の O. edulis に比しては小に、米國東岸の O. virginica に比しては近似である。

成熟せし卵と精とを得て人工受精を行ひ、最も好況なる狀態に於いて其の發育の經過を見るに次ぎの如き時間と共に受精卵の發生を見得るのである、此の場合特に好況なる狀態を必要なる條件とするのは溫度及び後に述ぶる如く鹹度の大小によりて發生經過の時間的關係を大に異にするからである。

余の此の實驗に使用せし溫度は其の時季に於ける室內の氣溫なる攝氏十七度乃至廿二度のものと水道の水を用ひて氣溫を和げて得たる低溫攝氏十二度乃至十六度のものとである、此の二者の溫度の內自然の牡蠣發生所の溫度に近似のものは前者である、即ち攝氏の廿度位の溫度に於ける發生經過は海中に於いて自然狀態の牡蠣の發生經過と見て大差が無いのである。鹹度はマガキ卵發生に好況なる其の鹽分 2.0% 附近のものを使用したのである。本實驗は大正八、九、十年の三ケ年に繰返し行ひし所なるも常に同一の結果を得たのである。

卵精を混交し少時の後に之れを海水に移せば十五分乃至二十分にして卵は其の形を改めて眞球形と

virginica は卵の性質其他の點に於いて吾がマガキに甚だ好く似たものなればかく運動開始の時期に關して Stafford 氏の所說が余の觀察と大なる違の存することは、甚だ解譯に苦む位であつて O. virginica にても恐らく同樣にもつと早やくより運動を始むるものであるならむが Stafford 氏は之れを注意せざりしならむと余は思ふのである、他の歐洲産のカキ、(勿論其の卵の性質は異つて居る)に關する論文及び日本のカキに關する文獻に就いて見るもいづれも運動の開始はトロコホーラの時期よりとされて居るのであるが余の觀察は常にマガキ及び後に述ぶるケガキてはトロホーラ期よりはズット前にして未だ水中に浮み出でざる時期より運動を始むるのである、一般發生學上に知られて居る事實として Mac Bride 氏によればプラスチユラ期より運動し始む動物は海綿類、腔腸類、及び棘皮類に於いて見らるゝとされて居るが余は玆にマガキに於いても同樣の事實を見たのである、蓋しマガキにては其の卵の大さ甚だ小 (0.05mm) にして且つ分裂は全成的であるから發生初期の事狀に其等三類と類似共通の點が存すると認め得らるゝのである、幼蟲期 (Larval stage) なる語を單に獨立運動の出現を以て發生中の個體に與ふるの可否は玆に論ぜずとするも一般に使用せらるゝ如くんばマガキはプラチユラ期にて既に獨立運動を始むるを以て該期にて正に幼蟲期に入りたりと見て可ひのである。

運動開始の當初にては纖毛の數少く且つ動かし方も鈍きが故に未だ體の全部を水中に泳ぎ出さすることが出來ないで底に沈んだまゝ一所にて廻轉して居るがかくすること約二時間前後即ち受精してよ

8	殼の始原は體表に可成の大さになり幼蟲は沈下す	滿二日	約三日
9	殼尙ほ大となり體を殆んど包むに至る	滿三日	約四日半
10	殼更に大となりて體を全部包むに至る	滿四日	約六日

以上は前述せし如く鹽分濃度の最も好況の時に於ける發生に要する時間であるから之れより鹽分の濃く或は淡くなるに從つて時間も餘分にかゝるのである。

扨て此の表を見れば知る如くマガキの卵は受精後五時間半乃至約六時間位、温度の低き時は之れより稍〻遲れて既に運動を始めるのである、かゝるものゝ發生程度は尙ほ非常に初期のものにてモルーラの時代をすぎてプラスチユラ期に入りたるばかりである、されば其の形は未だ眞球に近きものである、かゝる初期にては自分で體の位置を充分に變へることが出來ず沈みたるまゝ定位置にて廻轉運動をなして居るのである、此の時代の細胞數は充分數ふることは甚だ難いけれども余は概そ百個以下と推定する、其の切片に於いて見るにインバヂネーションは未だ殆んど始つて居らない。

かくマガキがプラスチウユラ期にて既に運動を始むるの事實は甚だ注意に價する、牡蠣の發生の最近の論文として重要視さるゝ Stafford 氏（1913）の所說によるに亞米利加のカキ（O. virginica）にては運動開始はズット遲れて其の時期がトロコホーラ形になりてからであるとされて居る、此の O.

が眞のトロコホーラの形となるのには游出してより尚ほ十時間位を要するのであつて受情後滿一晝夜溫度底き時には之れより遲延する、かゝる期に至れば幼蟲は稍々水の表面をはなれて水中を自由に浮泳するのである、然し未だ何等食餌を採ることはなさない、此の期位迄の發育の進行速度は個體によりて左程の變異なく大多數が好く揃つて發育して行くのであるが之れ以後に至れば漸次に發育の不揃を生ずる、特に圍況が好適でない場合には不揃は著しいのである。

トロコホーラとなりたる幼蟲は尚ほ一日位すれば體の側面に介殼のアンラーゲを現出して來る然して尚ほ盛んに運動をつゞけて居るのである、三日目乃至四日目即ち二晝夜乃至三晝夜の後には介殼は餘程大きくなつて來て體の大部分を包み Prototroch と足部のみが介外に出て居る狀態となる、かく介殼が大きくなるに至れば幼蟲は漸次に沈下する、少なくとも今までの如くに表面近くには居らなくなる、かゝる期に飼養器中を窺へば其まで水中に澤山に游ぎ居たる幼蟲が一時に失せて甚だ淋しき感がするけれども之れは幼蟲が沈下せしに依るのである、然しながら決して運動力を失つたのではなく殼外に出て居る Prototroch の氈毛及び介內の部より長く介外に出せる氈毛によりて自由に運動することが出來るのである、唯だ今までの如く運動が連續的でなくして多少週期的になり、沈下したる狀態より時々水中に游出を試むるのである、此の時代に至りても尚ほ未だ食餌を採ることを認めることが出來ない。

り溫度によりて八時間乃至十時間位もすれば氈毛の數は增して來たり、細胞も細く分裂して遂には幼蟲は水中に游ぎ出すのである、かゝる時代には氈毛は體の全部に渡りて同長且つ普遍的に存する、而して體全體の形も球形に近くて未だ何等トロコホーラの形になつて居らない、然し既に體の一端に一凹所を認め得るのはインバヂネーションの行はれし故である。かく水中に游出せし幼蟲は未だ進行の方向が定まらないけれども廻轉しつゝ水の表面に出て來る、此の水の表面を求むる性質は甚だ强いもので總ての幼蟲が表面に集り水の中層以下に止まるものゝない位で表面のみで幼蟲が群集して居るのである、かく幼蟲が水の表面を求むるのは寧ろ本能的であつて余の種々の實驗に徵するに何等此時代には走光的性及び反光性の存在を認め得ないのである、尙ほ又表面は比較的に酸素の多く存する爲めならむと思ひたれば此れに就いても特に酸素瓦斯を使用して水中にも充分酸素を含有せしめたれども幼蟲の表面に群集して來ることには何等の變化を見なかつたのである、されば此の表面に來集の現象は光線酸素の關係に依るとは認められない、其の起源の如何は論ぜずに余は暫く之れを此の幼蟲の本能的性狀と解譯して置かうと欲する。

幼蟲は表面近くに浮游して居る間にインバヂネーションを續け居り體形は球形より漸々に稍々長く延び一端が尖るに至る、即ち漸次にトロコホーラの形に近寄るのである、腹面には胚口を開き一端稍々尖りたる部には長き氈毛を有するトロコホーラの冠部即ち Prototroch を作るに至る、而して之れ

も食道と同様に澤山に毳毛があつて之に依りて食物が胃中にて盛んに動かされて居る樣を好く見ることが出來る、腸部に入れば此の食物を盛んに廻轉せしむることは行はれない。

以上はマガキの發生初期に於ける觀察であつて鹹度が好適なる場合に行はるゝ經過である、若し鹹度が之れより高きか又は低きかに於いては其の經過は異つて來る、即ち鹽分濃度の大小は發生に大に關係する所である。余はカキの發生と鹽分濃度との關係を聊か究めたれば左に之れに就いて述べて見る。

カキの發生と鹽分との間に密接なる關係のあるべきことは誰でも直ぐ考へ及ぶ所である、されば養蠣場及び其の産卵場等に於いての鹽分濃度の觀測されたるものに就いては報告されたものが可成に多い、然しながら實驗的に當初より鹽分濃度の定まれる海水を作り其の內に於ける發生に就いて研究をなし鹽分と發生との間の關係を明にした文献は未だない、あるかも知れないが余は未だ之を見出さない。

大正七年以後余は鹽分の明かに知れ居る海水を作りて多くの實驗を試みたが常に好く一致せる結果を得、カキの受精卵の發生と鹽分との關係を明かにすることが出來たのである、今其の內大正九年に行ひしもの丶一つを掲げて說明を試みる。

三崎の沖にて採取せる海水を持ち來り其の鹽分を滴定し三四、四二プロミルなる濃度を定め、之れ

かゝる狀態の幼蟲は尙ほ進みて受精後滿二晝夜乃至四晝夜以上を經れば介殼は全く體を包むに至る而して底に橫臥の狀態にて介殼內にて氈毛を動しつゝ水を呼吸すると同時に食餌を採るに至るのである、此の期にても同樣に週期的に運動を試み介中より時々に Prototroch 部を出して飛躍狀に水中を泳ぎ廻はるのである。

食物を採るに至れば殼は愈々大となりて體を全く包み Prototroch も最早や介殼外に出さゞるに至る、此の期は早やきは受情後滿四日間にして溫度其他の關係より之より尙ほ長くかゝるのを普通とする、此の期と雖も自由運動は未だ止めずに時々水中に出でゝ游き廻るのである、此の期の介の形は鉸の緣線が直線或は稍々凹線であつて二枚の介殼は外方に向つて凸に膨んでゐる、其の介の大さは直徑が體の前後に 0.11mm 殼頂より殼の腹緣まで 0.09mm である、殼も體も全く透明で體の內部を外部から明かに窺ふことが出來る、即ち消化管の形態や其の內に取入れられたる食餌を顯微鏡下に明かに見ることが出來るのである、余の見て知る所によればかゝる幼時に於いての餌は皆な極く小形のものにて綠藻類の單細胞のもの特に Protococcus の類が主なるもので其他 Infusoria の小形のものをも採る。硅藻類を採ることは餘りに見られなくて外皮の之れより軟かなる綠藻類及び Infusoria が選ばれる樣に見られる、幼蟲の體自分が實に 0.1mm 位の大さのものであるから、其の食道官を通り得る食物の大さも甚だ小でなくてはならぬ、取入れられたる食物は食道より胃部に送らるゝのであるが胃の壁に

となれば此の問題にはプロミル以下を云々論ずる程に正確を要せないからである、鹽分の一階段は一、七二プロミルであるが、誤差が之れ以上に大なることは決してあり得ない、程度に正確を期し得ることは容易であるし且つ余は出來るだけの正確を得るが爲めに努力したのである、No. 23 の鹽分零となし居るは教室にて使用する井水を用ひものにて蒸餾水の意味ではない。

實驗に使用せしマガキの親介は東京灣のものである、時季が既に五月の下旬であるから町の一般介商人の所には牡蠣は無い、故に兩國橋の東詰の相生町一番地介商人釣辰商店に依頼して親介を採集して貰つたのである、かくすることは新鮮なるものを得られる利益のあるばかりでなく其の産地も明かにする利益がある即ち大正九年五月卅日に實驗に供せし介は品川臺場附近より得たものである。

親介を實驗室に持ち來たり之を使用するまで生かし置く海水の濃度の差異が後に行はるゝ所の卵の發生時の鹽分濃度に何等か關係的の形響を及ぼさゞるかの懸念があるが故に余は親介を生かし置く海水も種々の濃度即ち第二表の No. 5 No. 7 No. 10 No. 13 等に相當する鹽分の海水中に入れて生かし置き其の親介より卵、精を得て同樣の實驗を行つたのであるが其の結果は皆な同一であつて親介の棲める海水の鹽分濃度の差異は其の卵の發生時の鹽分濃度に何等の影響をも持たないことを確め得たのである、此の事實は些細のことの樣であるけども左樣でない、何んとなれば若し親介の入り居る海水の鹽分が其親より生ずる卵が發生する場合の好適鹽分に關係を持つことが大ならば牡蠣の種類の異る

を原液となして左の如き種々階段的の濃度海水を作つた、即ち三四、四二プロミルより濃きものは一定量の原液を空氣中にて蒸發せしめ水分の量を減じて鹽分量を高めたものであり、反對に三四、四二プロミルより低き濃度のものは一定量の原液に各々一定量の蒸餾水を添加して得たものである。

第二表（大正九年五月三十日使用のもの）

No. 1	38.24 ‰	No. 9	24.09 ‰	No. 17	10.33 ‰
No. 2	36.33 〃	No. 10	22.38 〃	No. 18	8.61 〃
No. 3	34.42 〃	No. 11	20.65 〃	No. 19	6.88 〃
No. 4	32.69 〃	No. 12	18.93 〃	No. 20	5.16 〃
No. 5	30.97 〃	No. 13	17.21 〃	No. 21	3.44 〃
No. 6	28.75 〃	No. 14	15.49 〃	No. 22	1.72 〃
No. 7	27.53 〃	No. 15	13.77 〃	No. 23	0.00 〃
No. 8	25.81 〃	No. 16	12.05 〃		

此の表に掲げたる濃度は一々一々箇々に就いて滴定したものでなく上述せし如く原液より濃約或は稀釋によりて作りしものなれば原液卽ち No.3 をのぞいて他のものは實際に滴定して見ればいくらか誤差のあることゝ思ふ。然し乍ら其の誤差は實驗の性質上其の欲する結果を亂す程度のものではない何

第　三　表

	I	II	III	IV	V	VI
檢査の時日	30. V 3° 10′ p. m.	30. V 50 ‡0 p. m.	30. V 9° q. m.	31. V 9° a m	1. VI. 2° p. m	2. VI. 1° p. m
檢査時の温度	20° C	21° C	20° C	19° C	2 3° C	2 3° C
受精後の時間	2h 10m	4h 30m	8h 00	20h	2 days. 1h	3 days.
No. 1	卵は不正形 分裂せしものなし	卵形他に比して小にて稍〻不正形になりしものあり極小數が極體を生ずるも分裂せしものなし	極く小數卵が分裂をなせども皆な不正形なり	小數分裂せしも皆な不正形にて滿足のものなし	腐敗し始む	腐敗す
No. 2	極く小數卵が極體を生ず 分裂せしものなし	僅少數の卵が分裂すれども其の形は不正形にて滿足なる發育ならず	同上　運動し始めしものなし	同　上	同　上	腐敗す
No. 3	小數卵が極體を生ず 分裂せしものなし	小數者が分裂を行ひ細胞數10箇位に及ぶ然し其等の狀態は不正形のもの多し	運動するものなし、大部分の卵が分裂して正常形を保つ	分裂せしもの多數にて一部分は運動を始む	浮游幼虫可成多し	殻生じ幼虫一部分は沈下す
No. 4	或るものは第二の極體を出し終り 或るものは第一回の分裂をなす	分裂せるもの、數可成あれども其の内の大部分は不正形なり	運動を始めしものあり 大部分分裂す	同　上	同　上	同　上
No. 5	或るものは第一回の分裂を終り 或るものは第二回の分裂にて三細胞となる	大部分の卵が分裂を行ひ發育進みて morula となる然し不正形のもの多し	運動を始め且つ水面に浮出せし幼虫あり幼虫の形好からず	幼虫の浮游するもの少しくあり、其の形好し	同　上 殻の原基を見る	殻大となりて幼虫の體を殆んど包む
No. 6	同　上	同　上	可成多數の浮游幼虫あり 幼虫形は餘り好からず	同　上	幼虫の殻稍〻大となる	同　上
No. 7	同　上	同上なるも卵は殆んど全部分裂をなす、發育も稍〻進む	浮游幼虫非常に多し幼虫の形好し	浮游幼虫多し	幼虫の殻大となりて幼虫は表面より沈下し始む	同　上
No. 8	殆んど同上なるも發生稍〻進み 第三回の分裂を行ひしものあり	全部の卵が分裂をし發育が非常に進み morula 末期となる	同　上	浮游盛大なり	同　上	同　上
No. 9	同　上	同　上	同　上	同　上	同　上	同　上
No. 10	同　上	同　上	同　上	同　上	同　上	同　上
No. 11	第二回の分裂にて三細胞期に入る	同　上	同　上	同　上	同　上	同　上
No. 12	同　上	分裂せざる卵が有る 然し分裂せしものの發育は至つて好し	同　上	同　上	同　上	同　上
No. 13	同　上	分裂せざる卵可成あり、分裂せしものは發育好し	浮游幼虫が多數、分裂して未だ浮出さゞるものあり	同　上 幼虫の形非常に好し	同　上	同　上
No. 14	同　上	分裂せざる卵多し、分裂せしものの發育は稍〻遲る	同　上	同　上	同　上	同　上
No. 15	同　上	同上の如く分裂せざる卵が多く、且つ分裂卵の發育は遲る	浮游幼虫可成の數あり	幼虫の浮游多數なるも游ぐ力は稍〻緩なり	同　上	同　上
No. 16	小數卵が三細胞期 他は第一回の分裂期	分裂せざる卵至つて多く、分裂せし卵の發育は大に遲る	浮游幼虫の數少し	同　上	浮游幼虫多く沈下せしものは左程多からず	同　上
No. 17	第一回の分裂期 分裂を始めざるもの大多數	分裂する卵少なく、分裂せしものも發育は大變に遲る	浮游幼虫なし、分裂は稍〻可成の數あれども分裂せざる卵が非常に多し	浮游幼虫僅少其の運動は不活潑なり	幼虫は僅少にて運動も不活潑なり	殻の發育少しく遲る
No. 18	卵は形甚だ丸く正常なれども 分裂を行ひしものなし	大部分の卵が分裂せず、稀に分裂せるものありて第二回目即ち三細胞期位なり	分裂せしもの〻數少なし分裂せしものも發育非常に遲れて六、七箇の細胞期なり	分裂せしもの僅少なり、浮出せしものなく廻轉運動を始めしものあり	浮出せし幼虫少しくあり	幼虫の殻は極小にて運動不活潑
No. 19	卵の形は眞球になりて正常なれども分裂せしものなし	分烈を始めしものなし、卵の形は皆な正常なり	分裂せしもの一つもなし、然し卵は好く球形を保つ	分裂せしもの一つもなし、卵は尚ほ正形を保つ	分裂せしもの極僅少にあり	僅少なる幼虫は殻無く運動不活潑
No. 20	卵は稍〻膨れ其の内容が稍〻異變を呈す	卵の内容物が一方に片寄りしもの大部分 分裂せるもの全くなし	分裂せしもの全くなし、卵の内容物は異常を呈す	卵が破れ始む	卵腐敗し去る	腐敗し去る
No. 21	同　上	同　上	卵が破しもの多し	卵破る		
No. 22	同　上　一部分は破る	卵は破れ毀る				
No. 23	同　上　破れ始めしもの多し	同　上				

に依り發生時の好適鹽分度に差異あることを決定することは甚だ複雜なる問題になつて來るばかりでなく此の鹽分度の差異を親介の入り居る海水鹽分度の差異に歸すべきか將た又牡蠣の種類に依る差異に歸すべきか甚だ決定し難きことゝなるのであるからである。扨て、上述の如きマガキの親介を使用し之より得たる卵と精とに人工受精をなさしめ之れを第二表に示す如き階段的濃度の海水中に飼養せしに第三表に示す如き結果を得たのである、同樣の實驗は隨分數度試みたのであるが好く一致したる結果を常に得て居る、敘述を簡單にする爲めに一例を揭げ且つ見易からしむる爲めに玆に表示して第三表となしたのである。

第三表　大正九年D組　大正九年五月三十日午後一時受精

此の表は受精後より滿三日間の經過を示せしものである、而して鹽分とマガキ卵初期の發育との關係を明かにするものである。

此の結果より見るに鹽分の甚だ高きもの即ち No. 1　No. 2 及び鹽分の甚だ低き No. 19 以下にてはマガキは發育を完ふするものが一つも無い、鹽分高き No. 1　No. 2 等にても極體を生ずるものがあり且つ小數部分は分裂をなして發育の初期の經過を取るけれども幼虫となりて浮出すまでに發育するものは一つも無いのである、分裂を行つたものも形は皆な畸形と認むべき狀態のもので甚が不健全であるから暫時にして斃れる、即ち三日目位には既に生きて居るものが無い、鹽分の低い方の No. 19

では卵は稍々膨れる、之れは浸透壓の關係で左樣あるべき筈であるが未だ爆發を起す程には至らない、No. 19 に於いては非常に稀に極體を現はすものがある位であつて卵が直ぐに斃れることはない、而かも三日目位に及んで初めて第一回第二回の分裂を行ふものが矢張り極く稀に現はれるから生命を保つて居ることは明かであつて卵は皆な平常なる健康の狀態を保つて居る、唯だ發達の經過に入り得ないのである、然し No. 20 No. 21 No. 22 等にては卵は早晩爆發を起すものにて淡水なる No. 23 にては此の現象は直ちに現はれる。

次きに No. 3 No. 4 No. 5 No. 6 等に就いて見るに之等に於いては其の率は少しとは云へ兎も角もいづれも滿足に發育する所の充分に健康なる幼虫を作り得るのである、而して No. 3 より No. 6 に向つて漸次に好成績である、然し乍ら之等は鹽分濃度の稍々過大なるものであつて特に No. 3 No. 4 等にては卵に大部分分裂を始めないものが殘つて居る即ち之等では一少部のみが幼虫になるのである且つ分裂して發達の經過をなして行く間に澤山の畸形物を生することが著しい事實である、其の畸形物の形は No. 1 No. 2 等に於いて見るものと同じ特徴的のものであつて正に鹽分濃度の過剩に依つて惹起されたと斷定することが出來る、No. 5 No. 6 等にては發達の經過に入らない卵即ち分裂を始めない卵の率は No. 3 No. 4 よりは非常に少ないのであるが其れにしても發達は決して充分ではない、矢張りいくらかの畸形物を生ずるし又後で述べる樣に好況の鹽分者に比して發達が遲延す

No. 7 及び No. 12 No. 13 等も有殻幼虫を完全に作り、且つ發育可能率の點などにては左程に區別が附かない位に適當鹽分であるけれども種々の點で比較して見ると前四階梯者には及ばない。

次ぎに好適なる鹽分濃度と然らさるものとの間に發育の速度上に差違あることを玆に少しく論じて見たいと思ふ、曩に Stafford 氏（1913）はアメリカ東岸のカキの發生を研究するに當つて二地にて實驗を試み其の經過に遲速あることを知つたのであるが其の原因は全く溫度の差違から來るのであつて鹽分の差違には少しも關係しないと述べて居るけれども余が行ひたる實驗によれば溫度以外に鹽分が又發生の速度を大に支配することを知り得たのである、即ち余は同形の容器に同量の海水を入れ、同量のカキの卵を飼養し、同一の室內に置きて同溫に保ち置きしにも拘はらず發生の速度に大分遲速あるのを見たのである、而かも其の遲速が鹽分濃度の階梯に應じて好適より不適に兩極に向つて遠心的に階梯的なるを表はして居るのを知つたのであるから其の原因は全く鹽分濃度の差違即ち適不適に歸さなければならないのである、凡そ動物發生上に遲速を生ずる原因に就いて考ふるに溫度及び酸素供給の如何んは重大なるものであることは玆に論ずるまでもないことである、然し之等の點では前述の如き余の實驗法方にては各箇階梯間に何等の差違が無いのであるから考慮するを要しない、次ぎに發生速度を左右する原因は卵中の營養分の多寡であるが今の場合は同一牡蠣より得し卵なれば之れも論外に置いて宜ろしい。

る。

No. 15 No. 16 No. 17 No. 18 等に就いて見るに之等の內では卵は大變に膨れて大きくなつて居る之れは浸透壓の關係上しかあるべきであるが同時に分裂を始めない卵の率が甚だ多い、分裂して滿足に幼虫となり有殼期に進むものも澤山あるけれども始より分裂を行はないものが多く特に鹽分の濃度の少ない方の No. 17 No. 18 等に於いて甚だしい、且つ時間の點に於いても好況のものゝ發達に比して遲延するのである、之等の事實は矢張り鹽分濃度が過少なるより源因して居るのである。

以上の鹽分濃度の過大、過少と思はるゝもの以外のもの即ち No. 7 より No. 14 に渡る八階梯の鹽分內にては卵は好く分裂して發育の經過に進むし又後まで健全に發育を遂げるのである、尤も No. 13 No. 14 にては分裂を始めない卵が可成多くあるけれども全般的に見て發育が宜しい、特に No. 8 No. 9 No. 10 No. 11 の四階梯の濃度にては卵は全部が分裂をなして發育の經過を遂げ健全に且つ速かに有殼期に進入るのである、此の四階梯鹽分はマガキの發生に對する最も好適なるものと余は定め得たのである、之れより濃及び淡は漸次に不適の鹽分となる、此の四者中いづれが最も好適なるかと云ふに之等には何等の差別がなく皆な同樣に好適である、即ち此の四者は分裂卵の度合に於ても發育の進行速度に於いても尙は又有殼期幼虫が出來て食物を取入れる點に於いても何等の優劣が無い、故に此の四者の濃度を以て最も好適なる鹽分となすことが出來る、之れより僅かばかり濃度に差ある

場合に明かでなく唯だ鹽分濃度のみが直接に發生速度に差違を生ぜしむる原因となる事を知り得たのである。

鹽分が如何なる程度に發生の速度に關係するかは前揭の第三表を見れば明かであるけれども今少しく説明して見るならば同時に授精させしものが二時間十分の後には鹽分の好適なるもの即ち No. 8 No. 9 No. 10 等にては第三回の分裂を行ひ、之れより濃き No. 5 No. 6 No. 7 等及び淡き No. 11 No.12 No.13 No.14 No.15 等にては第二回の分裂中である、尙ほ又 No.2 No.3 はやつと極體を出せし位の程度であり、No.4 でも第一回の分裂に入つたものが未だ少ない、No.1 では極體は全く出て居らない。反對に鹽分の甚だ淡い方でも發生は遲延して No.16 No.17 にては第一回の分裂中であり No.18 にては未だ分裂を行つたものが無い、六時間以上經過して好適鹽分内では運動する幼蟲の出來る時では如何んかと云ふに、試みに今八時間後の各種濃度鹽分を檢べて見るに中々面白いのである、即ち No.1 No.2 No.3 にては分裂が餘程に進みたるものがあるけれども未だ運動を始めしものは見られない、No.4 に至りて始めて運動するまでに進んだ幼蟲が見られる、然し未だ表面に浮出せし幼蟲では無く一所にて廻轉運動をして居るもののみである、No.5 No.6 等にては一部分は浮游性の幼蟲を作り他の一部分は未だ一所にて廻轉運動のみをして居る幼蟲を見るのである、No.7 No.8 No.9 No.10 No.11 等にてはいづれも同樣に發育大に進み皆な浮游性の幼蟲期に進んで盛んに水面に集つて來るの

然し玆に尙ほ考慮を要する事條が一つ存する、其れは各階梯鹽分中にてカキの卵の大さに差違のあることである、同一の牡蠣より得し卵にても之れを異る濃度の海水中に入るゝ時には卵に大小を生じて來るのである、即ち浸透壓の關係上濃度の大なる海水中にては卵は比較的に小さく、之れに反して濃度の小なる海水中にては卵は水を吸收して容積を增し比較的に大きくなつて來る、かゝる大なるものと小なるものとの差違は顯微鏡下に見る時には可成に著しく現はれて居る、然し之れをミクロメーターを以て計り數字的に差違を現はさんとすれば左程のものでなく寧ろ看過出來得る位の範圍であつて見た時の氣持の著しさには及ばない、即ち其の差は直徑上にて 0.01 mm 以內位のものであるから卵の大さの個體變異の範圍內位のものである、目で見た感は著しいけれども實測して見ると左程でもないのである、然し乍ら既に此の大さの差違ある以上之れを看過することは出來ない。

同一なるカキの卵と雖も浸透壓の關係上或るものは小容積に或るものは大容積になりたりとせば其の間に發生上の遲速のあるべきことは考へられる、即ち鹽分の大なる爲めに小形となりたる卵の發生は速かに、之れに反して鹽分の小なる爲め大形となりし卵は發生遲延すべき理である、はたして然らば今余のカキの實驗に於いては如何んと云ふに此の理論上よりのみ推せば鹽分の淡なる方に於ひて發生速度は緩なるべきである、然るに事實に於いては鹽分の過大なるものも亦過少なるものも共に同樣に好適なるものに比して發生は遲延するのである、故に卵の容積の變化に依る發生速度の差違は此の

は不分裂卵として卵の原形を保つて居る、No. 20 以下の濃度の者では皆な卵は死して腐敗して居る。

滿三日を經過したものに就いて見るに No. 1 No. 2 は全部が死して腐敗し去り、No. 3 No. 4 にては幼蟲の殻が大きくなつて水面から沈下した狀態に移つて居る、No. 5 乃至 No. 15 にては殻が益々大となりて健全なる發達を遂げて居る、No. 16 にては殻の發達が少しく遲れて居る、No. 17 にては幼蟲が僅少で且つ殻は甚だ小さい且つ未だ殻の無い時代の幼蟲も多い、No. 18 に於いては殻を持てる幼蟲は無い程に發育が後れて居る上且つ此の幼蟲も僅少である、No. 19 にては運動性幼蟲を作ることなく全部死し去つて居る。其後の經過を見るに進歩の最も好きは No. 7 乃至 No. 13 であつて No. 3 乃至 No. 6 及び No. 14 乃至 No. 16 にても成績は餘りに好からざれども兎も角に完全に發育すべき可能性がある、然し其の率は漸次に兩極に向つて減して行く故に No. 3 や No. 15 No. 16 等では完全に發育を遂げる數は少ないのである、特に濃度の低い No. 15 No. 16 などでは極く僅少である。

以上述べ來し諸點を玆に簡單に結ぶならばマガキの發生に最も好適なるは No. 7 乃至 No. 12 である即ち鹽分の滴定による濃度は 27.53‰ 乃至 18.93‰ 之れを簡單數に改めて 28.‰ 乃至 19‰ とすることが出來る、斯く好適鹽分の範圍は甚だ廣いのであるが此範圍內ならばマガキ卵の發生は同樣に進行速かに且つ最も順調なる經過を以て進むのである、而して卵はすべて發生を全ふする、此範圍より濃きものにては濃さが增すに從つて發生を全ふするもの、率は減じ、發生經過の時間も亦遲延する

である、然し No. 13 No. 14 No. 15 No. 16 等になつて來ると又發育の程度が少しく後れて一部分は浮游性幼蟲に化し、一部分は未だ浮游性までに進んで居らない、No. 17 No. 18 になると發育程度はズット遲れて未だ運動を始めない者が多い、特に No. 18 にては二三回の分裂をやつたばかりの期のものがある、勿論 No. 17 No. 18 等にては不分裂卵が非常に多いから分裂を三四回でも行つたものは甚だ稀なる位である。

次ぎに滿二日間位經過せし場合には如何んと云ふに、No. 1 No. 2 等にては一旦分裂して發生の經過に入りしものも前述せし如く畸形のもの多く、遂に死し去つて殘つて居るものが少い有樣である、No. 3 No. 4 にてはやつと幼蟲期になつて水面に游浮して居るけれども未だ幼蟲に殼の原基を認め得ない、No. 5 に至りて始めて殼の原基を小ながら認め得られる位の程度に進んで居る、殼は No. 6 No. 7 と漸次に大になり No. 8 乃至 No. 15 にては有殼幼蟲時代 (Spat shell stage) になつて幼蟲は漸次に水面から沈下して容器の底部に來る、然るに No. 16 になると幼蟲は不揃ひで一部分は殼が餘程に大きいけれども一部分には未だ殼の極く小なる幼蟲を交へて居る、No. 17 にては幼蟲は極く初期で未だ殼を持たない、其の形よりせば活潑に運動すべき筈なのに一般に運動は大變に鈍くて寧ろ不健康なる狀態と認むべきものがある、No. 18 では極く少數ながら不健全をる浮游幼蟲が現れて居る、No. 19 では此時になつて始めて三四回の分裂を行つたばかりの卵が非常に稀に見られる位であつて他

13′	1.009	少數者が發育を遂げるけれども成績は好くない
9″	1.006	
8′ 以下	1.005以下	發育を遂げるものが無い

イタボガキ Ostrea denselamellosa. Lischke

本種は歐洲産カキO. edulis, L. と甚だ好く似た物で、人に依りては同種とする人もある、雌雄は同體であつて同一の個體が精と卵とを同時に産する、今産卵期に近きものを採り其の生殖腺を顯微鏡的操作を用ゐて斷片を作り窺へば卵と精との排列の狀態を明かにすることが出來る、即ち圖に示す如きものにて同一來る、即ち卵は卵黄の部が Eosin を好く取りて赤色に染り核部は Eosin を僅か Haematoxylin も僅かに取りて淡き紫色にをる、之れに反して精虫部は Haematoxylin(Delafield)を好く取りて濃く紫色に染

の Follicle 中に卵と精虫とが相隣接し合つて作られ居るのである、此の卵と精とは立派に染別けすることが出來るのであつて Byder 氏は Safranin Methyl green 法にて染別けしたることを嘗て報告して居るけれども余の例によるに普通の Haematoxylin Eosin 法を以てするも非常に明かに染別けすることが出

而して濃度が 36.‰ 以上に及べば發生を全ふするものなく 34‰ 位ならば尙ほ完全なる發達を遂げるものが大分ある、此の 34.‰ と云ふ濃度は餘程に濃いものにて內灣の內では稀に見るものであつて外洋に面した海で主に見られる濃度であるがマガキはかゝる比較的に濃鹽分にても其の卵が發生を全ふするのである、次ぎに又濃度が前記好適範圍より低いものにては矢張り此の範圍を遠ざかるに從つて發育を全ふするもの丶率は減じ、發育の爲めに要する時間は遲延する而して其の濃度が No. 17 No. 18 の如き鹽分即ち 10‰ 近くまでに低くなつても尙ほ稀少ではあるが完全なる發達を遂げるものがある、かゝる上述の事柄を更に概括して表示して見ると次ぎの樣になるのである。

第　四　表

鹽　分	15°C の比重に相當する比重	
35‰以上	1.026	發育不可能
34 〃	1.025	多數者のみが發育を遂げる
31 〃	1.023	
30 〃	1.022	大多數が發育を遂げ成績が好い
28 〃	1.021	
27 〃	1.020	總ての點に於いて成績最も好良にて最好適の鹽分度である
19 〃	1.014	
18 〃	1.013	大多數が發育を遂げ成績が好い
14 〃	1.010	

時に左の如き發育をなして居る。

第五表　大正九年イタボガキE組

	發生學上の變化	受精後の時間
1	第一極體の出現	約二時間
2	第二極體の出現	二時間半乃至三時間
3	第一回分裂	四時間乃至五時間
4	第二回分裂	五時間乃至六時間
5	プラスチユラ期	十時間乃至十四時間
6	廻轉運動を始む	廿四時間乃至卅時間
7	ギアストレーション大に進む	卅時間乃至四十時間
8	浮游を開始す	二晝夜
9	完全なるトロコホーラとなる	三晝夜
10	殻の大さ 0.2mm に及ぶ	六晝夜

以上の變化は鹽分濃度の關係上發育の最も好き時の例であつて若し鹽分濃度が之より不適當なるも

るのであるから明かに精虫と卵とを同一の Follicle 中にて見別けることが出來る（附圖參照）Follicle は部位により時に卵のみのことがあり又精のみのことがあり、又兩者混交のことがある、兩者混交の場合の方が寧ろ多い。

イタボガキの生殖時期は明石海峽に於いては六月末から七月の上旬である、其の他の產地に於いても大體之れと大差がない、尤も產卵期は盛期を過ぎて後にも尙ほ個體によりて遲延するものがあるから八月に入りても尙ほ產卵を行ひ居るものを見るのである、余は八月十二日に之れの卵精の成熟せるものを見たことがある、一般に信ぜらるゝ所に依ればイタボガキの如き雌雄同體のものに於いては雄部が先づ先に成熟し雌部が之れに後れて成熟產出せさるゝのであるが余の調べたる所によれば此の雄部先熟（Protuladrous）の現象は明かでなくて多くは同時に產出さるゝのである、產出されたる卵は介殼の外部に出でずして產出せらるゝや腮の網目の間又は外套膜腔などに止まり此所にて幼蟲期となり體に小なる介殼の形成せらるゝに至りて外部に出でるのである。

イタボガキの卵は直徑 0.07 mm 乃至 0.11 mm にしてマガキの其に比して甚だ大きい、即ち歐洲のカキ O. edulis の卵と同一の大さである、此の卵はマガキの場合と同樣に人工によりて受精せしめることが出來、尙ほ其の後の發育をも見ることが出來る、即ち玆に發育經過を大體述べる。

大正九年七月九日に受精せしめ、其の溫度は最高二九度最低一八度で、鹽分は三〇・九七プロミルの

第　六　表

檢査の時日	VII. 9. 午後〇時半	VII. 9. 午後八時半	VII. 10. 日午前十一時	VII. 12. 午後一時	VII. 14. 午後三時
檢査時の溫度	23° C	21° C	23° C	24° C	27° C
受精後の時間	2 時間半	10時間半	25時間	3日3時間	5日5時間
No. 1 34.42%	第二極體を出せしものあり	プラスチュラ期	僅少者は運動を始む	完全なるトロコホーラとなる	殻の大さ 0.16 mm に及ぶ
No. 2 32.70 „	大部分第二極體を出し了る	同　上	大部分運動を始む	同上　發育大に好し	同上の幼蟲甚だ多し
No. 3 30.97 „	同　上	同　上	同　上	同　上	同　上
No. 4 29.25 „	同　上	同　上	同　上	同　上	同　上
No. 5 27.53 „	第一極體を出して居るも未だ第二極體少し	同　上	運動を始めしもの稍〻少し	發育稍〻遲し	殻の大さ稍〻小なり、幼蟲多し
No. 6 25.81 „	同　上	同　上	同　上	同　上	同上　幼蟲稍〻少し
No. 7 24.09 „	同　上	發育遲れたるモルラ期	運動始めしもの未だ無し	トロコホーラとなりしもの稍〻少し	小なる殻を有する幼蟲僅少
No. 8 22.25 „	第一極體を出せるものあり	同　上	同　上	同　上	幼蟲至つて少し
No. 6 20.63 „	同　上	發育甚だ遲る	分裂大に遲る	トロコホーラ未だ無し	幼蟲はトロコホーラにて止る且つ至つて少し
No. 10 18.91 „	第一極體を出せるもの僅少	同　上 分裂せるもの少し	同　上	同　上	同　上
No. 11 17.21 „	同　上	細胞數十個位に分裂せるもの少數あり	分裂せし卵も不健の狀態に入る	皆な死す	
No. 12 15.49 „	第一極體を出せるものなし	二三個の分裂を行ひたるもの少數あり	同　上	同　上	
No. 13 13.76 „	同　上	分裂せるものなし、卵は球形にて完全	皆な不分裂に止まる	卵は破る	
No. 14 12.04 „	同　上	同　上	同　上	同　上	
No. 15 10.32 „	同　上	同　上	同　上	同　上	
No. 16 8.60 „	同　上	同　上	破れ始む	同　上	
以下略す	同　上	破れ始む	破る	同　上	

のではもつと發育は遲延するのである、マガキと比して卵が大なるだけに運動も大變に遲延するし又一般に發育經過に長い時を費すのである、完全なるトロコホーラとなりて活潑なる運動をなすには三晝夜を要する、此のイタボガキのトロコホーラは大形のものにてミクロメーターにて測りたる結果によれば突出せるプロトトロコの端より後端までは 0.24mm を算するのである、之れの體表には既に殻の原基を認め得るのであつて殻は漸次に大きくなつて體を全部包む様になる、其時期は受精後約六晝夜である、尤も四晝夜後位には殻は既に大分大きくなつて居るのであつてかゝる幼蟲はプロトトロコを殻の一端から出して浮游するのである、體を全部包む時期の殻の大きさは直徑長軸にて 0.2mm ある即ちトロコホーラ期のプロトトロコのある體軸に沿ふての長さよりは短くなつて居るのである、

人工受精による發育の狀態は以上の如くであるが天然の狀態について腮の細い網目や外套膜腔の中にて發育せるものが殻の外に出るのは何時期かと云ふに之れにはキチンと定まつた時期が無いらしい然し運動を開始してから後なることは明かであつて或る僅少のものはトロコホーラより前に大部分はトロコホーラ及び其の末期に、尚ほ遲れたるものは有殻の時期になりて親介を辭し去るものと思はれる、實際に親介の中を檢して見るにトロコホーラより末期のものは數が大部減少して居る事が判る尤も産卵、受精は自然のまゝでは一親介に於いても同一時に唯だ一回のみ行はれるのでないから時期の異つた胚や幼蟲期のものが交つて居るのであるがトロコホーラ以後のものは僅少になつて居る點から

考へて介を幼虫が辭し去るのはトロコホーラ時期及び其の末期と推定するのである、Unionidae の幼虫が完全に二枚貝の時期即ち Glochidium となりて親介を辭し出るのに比してイタボガキの幼虫は大變に早く親を辭するのである。

次ぎにイタボガキの卵の發生と鹽分濃度との關係を見るに、其の研究方法は前述のマガキの時と同樣なる方法を用ひたれば茲には詳しく述べない、其の結果を此所に略して簡單なる形にて表にすれば次ぎの通りである。

第六表　大正九年七月九日午前十時受精のもの

此の結果より見るにイタボガキの場合にも鹽分濃度の適不適によりて發生に遲速あることを知り得るのであつて好適なる鹽分にては單に發育の進歩が速かであるばかりでなく發育する幼虫の數即ち不發育卵に對する率も甚だ多い、而してイタボガキに對して最好適なる鹽分は此表よりも推測することの出來る樣に先づ二九プロミル乃至三三プロミルである、尤も三三以上三四・五プロミルにても發育は至つて好良であるし、又二九以下二六プロミルにても成績は好い、二六以下二一プロミル位でも幼蟲を作ることは出來得るけれども成績は至つて惡い、即ち表にすれば

第七表

鹽分濃度	15°Cの比重	結果

牡蠣の發生列期に就いての觀察及び其の鹹度との關係

尤も此の場合三四、四二プロミルではマガキは發生する率が大變に影響されるのに反しイタボガキでは尙ほ甚だ成績が好く此の影響が少ない、若し三五プロミル以上で調べて見るならばイタボガキでは尙ほ發育を遂げるものゝあることゝ思ふ、三五プロミルは太洋水（Oceanic water）の濃度であるがマガキは之れ以上にては先づ發育不可能であるがイタボガキでは充分に可能であると解譯することが出來る。

ケガキ　Ostrea spinosa Quoy

ケガキは脇谷洋次郎氏に依れば日本の南半に産するものである、體は小形にて殻上に紫色の管狀の棘を有するカキであつて、どちらかと云へば外洋に面せる岩上にて主に干潮線と滿潮線との中間部にのみ附着して居るのである。余の實驗に供せる材料は三崎臨海實驗所前の岩に附着しあるものである。

ケガキの生殖時季はマガキの其よりズット後れて七月中旬より七月下旬である、雌雄は異體、卵の大さはマガキと恰ど同一にて其の直徑は 0.048 mm 乃至 0.052 mm である。且つ其の發育經過の工合もマガキと殆んど同一であつて特に述べる必要が無い位である、唯だ時季が丁度年中の一番暑い土用中であるから溫度の關係上マガキに於けるよりは進歩は大分速かである、今鹽分の好況なるもの丶例に附いて發育進歩の大體を玆に上げて見るならば次ぎの様である、溫度は廿二度から廿八度位までの間に於ける變化をなしたのであるが之れはケガキ天然の棲息所の其に比して寧ろ低いと見て好い。

第八表

34.5‰　1.025……　……成績好イ
33. 〃　1.024……　……
29. 〃　1.021……　……成績ガ最モ好イ
26. 〃　1.019……　……成績可成ニ好イ
21. 〃　1.015……　……幼蟲ヲ僅カニ作ルモ成績ハ惡イ
20. 〃 以下　1.015以下……發育不可能

此の成績をマガキの其と比較して見るのも亦面白い、マガキに比してイタボガキに於いて著しいことは一般に其の濃度が大變に高いことである、且つマガキに比して其の發生をなし得る鹽分の範圍が大變に狹い、マガキに於ては此の範圍が非常に廣いのが特徵的であるがイタボガキではズット狹くなつて來る、即ちマガキにては兎も角も幼蟲を作り得る鹽分の濃度は九プロミルから三四プロミルと云ふ廣い範圍であるがイタボガキでは二一プロミルから三五プロミル位である、又其の最好適の鹽分を見るにマガキでは一九乃至二七プロミルなるがイタボガキにては其より上にて二九乃至三三プロミルである、又イタボガキにては二一プロミル以下では發育を全ふするものが無いけれどもマガキでは其れよりズット以下でも良い成績で發育を完ふする、然し鹽分の高い方では左程に差異が無くマガキは三四、四二プロミル位でも發生を完ふするものがあるからイタボガキの三五プロミルと好く似て居る

第　九　表

檢査の時日	VII. 23　午後5時	VII. 23. 午後7時	VII. 23. 午後8時35分	VII. 24. 午後3時半	VII. 25日 午後2時
檢査時ノ温度	28° C	28° C	27° C	29° C	29° C
受精後ノ時間	1 時 間	2 時 間	4時間30分	23時間半	1日2時間
No. 1 44.74 ‰	第一極體を生ぜしもの少數あり	發育率少く．一回の分裂を行ひしものあり	多細胞に分裂せるもの多數	トロコホーラが少數あり．畸形物あり	僅少の有殼幼蟲を生じ畸形を含む
No. 2 41.30 〃	多數が第二極體を生ず	發育率非常に好く．三回の分裂を行ふ	モルーラ期．發育率甚だ多し	皆なトロコホーラとなる	多數の有殼幼蟲を生ず
No. 3 37.86 〃	同　上	同　上	同　上	殼を持てる幼蟲期を多く見る	大形ノ殼を持てる幼蟲甚だ多し
No. 4 34.42 〃	同　上	同　上	同　上	同　上	同　上
No. 5 31.98 〃	第二極體を生ぜしもの少なし．稍ゝ遲る．	No. 4 より發育稍ゝ遲れ．第二回の分裂中	發育率 No.4 より少く．且つ發育遲る	トロコホーラ期に入る	多數の有殼幼蟲
No. 6 27.54 〃	第一極體を出せしもの少數なり	同　上	同　上	同　上	同　上
No. 7 24.09 〃	同　上	第二回の分裂を少數者がなす	第三回分裂期．發育率少し	少數の運動性の幼蟲を見る	少數のトロコホーラあり
No. 8 20.65 〃	第一極を出せしもの極僅少なり	第一回ノ分裂をなせしもの僅少	大部分が不分裂卵　分裂せし者も第二回目	同　上	同　上
No. 9 17.21 〃	極體を出せしものなし	分裂せしもの皆無	分裂せしもの皆無	分裂せし卵なし	分裂せる卵なし
No.10 13.77 〃	同　上	同　上	同　上　卵が膨る	卵が膨る	卵は腐り初む
No.11 10.32 〃	同　上	同　上	同　上	同　上	同　上
No.12以下略す	同　上	同　上	同　上	同　上	同　上

發生學上の變化

		受精後の時間
1	第一極體の出現	約四十分
2	第二極體の出現	約一時間
3	第一回の分裂	約一時間二十分
4	廻轉運動を始む	約五時間
5	水の表面に浮游し始む	約六時半
6	完全なるトロホーラ形となる	約十五時間
7	有殻幼蟲期となりて表面より沈下す	約廿四時間
8	殻の大さ幼蟲の體の全部を包むに至る	約四十時間

トロコホーラ及び幼蟲にしで殻を持てる期などの形はマガキの其等と全く區別の附かない程に甚だ好く似て居る、發育の速度は然しマガキよりは早やく此表で見る如く一晝夜を經過しない前、十五時間位にてすでに完全なるトロコホーラどなり、二十四時間を經過したる時にはすでに有殻期に入つて居る、尤も之れは鹽分濃度の好適なる場合の進歩であるが若し鹽分の濃度が好適でなければ之れよりは遲延するのである。

ケガキの卵の發生と鹽分濃度との關係を見る爲めに次ぎの如き階段的濃度の海水を作りて其の發生に及ぼす影響を見たのである、即ち其の結果は第九表に於ける如きものである、階段的濃度の海水は三四、四二プロミルの海水を原液とし、之れより濃度の大なるものは原液を空中にて蒸發せしめて所要の濃度を作り、原液より淡きは蒸餾水を添加して所要の濃度を得たのである。

第九表　大正九年七月二十三日午後四時五分受精

此の結果を見るに最も着しい事はケガキの卵の發生には大變に鹽分濃度の高いのが好適である事である、其の他の點に就ては他のカキの發生と同樣であつて矢張り鹽分濃度の好適なる時に發生率が最も多く且つ發生進歩が速かである、即ちケガキに於いては發生に對して最好適の濃度は No.3 No.4 其の鹽分が 34.‰ 乃至 37.8‰ である、鹽分が之よりも濃く No. 2 の 41.‰ に及ぶも成績は中々に好い、尙ほ更に濃い 44‰ 位でも發育を全ふするものゝあるのは眞に著しい現象である、かく 35‰ 即ち太洋海水 (Oceanic water) の鹽分よりも高い濃度の海水で發生が好く行はれることは沿岸に棲む生物に對しては甚だ奇とすべきである、若し强いて說明を求むるならばケガキの如く干潮線よりも上の岩上にて小潮の時の干潮時にも常に干上がる所にあるものにては蒸發によりて鹽分濃度の濃厚にされたる水に發生中の胚が出逢ふ場合も多きことなれば之れに堪ゆる必要のあるのでかく濃厚鹽分を必要とする性質を得たのであらうと解譯することが出來る。

海水鹽分とカキの發生との關係に就いて余は以上の如き結果を得たのであるが此の結果からも大體に於いてマガキとイタボガキ及びケガキの棲息所を異にする源因を知ることが出來る、最もケガキは長い間空氣中に晒さるべき特別の性質のあることは他のカキと異つて居るし又水の他の性質の點もあるから一概に鹽分の濃度からのみ棲息所を決することは出來ないけれども適する鹽分の範圍と自然接息所とを對比して見ると其の間の關係が面白いのである。

本研究をするに際してカキの種名の決定及び棲息所等に就いて熊本第五高等學校敎授脇谷洋次郎氏の親切なる敎示を受けしことが甚だ多いのであるが茲に兼記して感謝する次第である。

大正十年初夏、東京帝國大學農學部水產學敎室に於いて。

次ぎに低い濃度の方の限界を見るに No.5 No.6 即ち 30‰ 乃至 27‰ にては發生の率も亦發生進歩の成績も好いのであるが之より低き即ち No. 7 No.8 即ち 24‰ 乃至 20‰ にては發生するものゝ率少くなるのみならず發生の進歩も大變に遲延して成績は惡い、No. 9 の如き 17‰ 以下になれば最早や一つも發生を全ふするものは無い、此の結果を尙ほ概略して茲に表にすれば

第十表

鹽分	15°Cの比重	成績
44‰	1.936	發生可能
46 ,,		
37 ,,	1.026	發生好良
34 ,,	1.025	發生最も好良
27 ,,	1.020	發生好良
20 ,,	1.012	發生不良
17 ,, 以下	1.012以下	發生不可能

即ちケガキは以上述べ來し三種のカキ——マガキ、イタボガキ、ケガキ——中にて最も濃厚なる鹽分に適する所のものである。

ら後に斃死するものゝ内には鹽分の害の爲めでなくて當初から不健康の爲めに斃れたものもある筈であつて實驗の結果に信用の程度を稍々薄からしむるものである。

以上の欠陷を補ふ爲めに同一種の卵を二月四日即ち受精後十日間を經過し胚の發育稍〻進み卵膜中に體の形を明に認め得らるゝものを採りて前と同樣に五十粒づゝの卵を各々濃度の異る海水の器の中に移し入れた、此の場合には卵の健、不健はルーペ下にて充分に見別け得らるゝので不健康卵の大部分は既に斃れ健康卵は同一程度に發育して胚の形、卵の透明度其他の樣子は充分に其と知悉し得らるゝのである、かゝる發育の可成に進みたる卵を試驗材料として使用することは餘りに望ましくない寧ろ前法に於ける如きは受精後間もなき材料を用ゆる方が宜敷きも後者は結果の正確程度を大ならしむるの利がある、然かも此等兩者の結果を比較するのに其の中途に於ては細些の違はあるけれども主なる結末の結果に於いては甚だ一致するのを見るのであつて胚の稍々發育せるものを用ゆるの利を更に證するものである、即ち第二表は此の受精後十日間を經過せる卵にて試驗せし結果である。

次ぎに實驗に使用せし海水なるが、之れは三崎の沖にて曾て採水せる天然海水其の滴定に依る鹽分濃度三四、四二プロミルのものを用ひて之れを稀釋するに蒸餾水を以てし兩表に示せる如き濃度數種のものを作つたのである、此場合實驗の長き期間中には自然に蒸發によつて起る濃度の變化を憂ふべき筈であるも使用せし器を淺き平圓形シアーレにて蓋をなし空氣の自由流通を絶ちたれば大なる蒸發

陸封されたる「わかさぎ」及び白魚の卵發生と海水濃度との關係

雨宮育作

「わかさぎ」及び白魚は共に本來は海水棲にして産卵に際して淡水又は鹹度の稀薄なる所に來るものなるが、霞ヶ浦に於ける如く陸封せられて淡水區域にのみ居るものにては鹽分は生涯を通じて必要ならざるに至つて居る、かゝるものゝ卵の發生に鹽分は如何なる影響を持つものなるか之れ余の知らむと欲する要點である。

一、「わかさぎ」(Hypomesus olidus) の卵に就いて

大正十年一月二十五日霞ヶ浦志戸崎に於いて人工受精をなさしめたる「わかさぎ」の卵を敎室に持ち來り、同二十七日に其卵五十粒づゝを各鹽分濃度の異る器中に移し入れて其後の發生進歩の狀態を觀察した、其結果は第一表の示すが様である、此の時に注意せる點はかく發生の極く初期に於いては不健康卵も之を見別け難く初め鹽水中に移入するに際して卵の撰定計算はルーペ下にてなし充分注意をして健康卵のみを撰みたるも尙ほ不健康卵の混入が無いとは認め難い。されば鹽水中に移入してか

No. 6 (22.13 ,,)	0	4	—	—	—	25	29	—	50						ス
No. 7 (19.67 ,,)	4	7	—	—	—	28	—	—	50						
No. 8 (17.21 ,,)	3	5	5	7	9	10	10	11	19	23 1h	25 12h	33 17h			孵化好カラズ
No. 9 (14.75 ,,)	0	5	5	9	9	12	13	13	14	14 4h	16 15h	17 22h	19 31h		
No. 10 (12.29 ,,)	1	5	7	7	9	9	9	10	11	13 6h	19 23h	22 24h	24 26h		
No. 11 (9.83 ,,)	0	2	2	3	3	5	5	5	5 2h	5 —n	7 37h	7 43h			孵化至ツテ好良
No. 12 (7.38 ,,)	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
No. 13 (4.91 ,,)	0	2	3	3	3	3	3	3	3	3					
No. 14 (2.46 ,,)	2	2	2	4	4	4	4								
*No. 15 (0.00 ,,)	2	2	2	2	2	2	2								

* 井 水

がなく、從つて濃度の變化は先づ行はれ無い、之れを理論上から云へば絶對に變化が無いとは云へないけれども此の場合試驗の性質上プロミルのポイント以下の變化の如きは殆ほ論點でないから先づ之にて滿足すべきである。

實驗中の溫度は高溫攝氏十二、三度より低溫同三、四度の間を往來した、孵卵期間が鹽分の好況のものでも一ヶ月以上もかゝりし事は溫度の決して高きを示すものでなくて先づ適溫と見て好いのである。

時日	二月同二七	二月廿一四	同十	同十五	同廿二	同廿三	同廿五	同廿六	同廿八	三月二	同四	同五	同七	
受精後の日數	2	5	10	16	21	28	29	31	32	34	36	38	39	41
鹽水中の日數		4	8	14	19	26	27	29	30	32	34	36	37	39
No. 1 (34.42‰)	6	22	38	46	50									全部斃死
No. 2 (31.96 ,,)	3	6	15	28	48	50								
No. 3 (29.50 ,,)	1	4	18	37	46	48	50							
No. 4 (27.04 ,,)	1	5	9	—	36	40	43	—	50					
No. 5 (24.59 ,,)	2	8	14	—	30	37	39	—	50					

No.11 (9.83 ,,)	0	0	0	0*	1	1	1 4h	1 17h	1 42h	1 45h	3 47h	全部孵化ス
No.12 (7.38 ,,)	0	0	0	0	0	0						
No.13 (4.91 ,,)	0	0	0	0	0	0						
No.14 (2.46 ,,)	0	●	0	0								
*No.15 (0.00 ,,)	0	0	0	0								

* 井水

以上の表中の數字は死卵の數を示すもので其の數字の後にhを添附せるは孵化せる數を示すものである、此の二結果を比較するに其の大體に於て好く一致するのが知れる、第一表に示さるゝもの即ち卵を受精後二日にして鹽分試驗に供したる場合に死卵が全部に渡りて早やくより現れたのは全く當初から不健康卵の混入して居つたのに起因するのである。

鹽分の濃度の點より見る時には No.7 以上の濃度のもの即ち鹽分 19.7‰ 以上の濃度のものは全部孵卵期間中に斃死して一つも孵化するものが無い、而して濃度の大なる程斃死は速かである、又No. 12 以下の濃度即ち鹽分 7.38‰ 以下の濃度のものは發育を完全に遂げて全部孵化を全ふして居る、No.11 鹽分 9.88‰ に於いても發育は至つて好く孵化率も殆んど完全に近い、以上兩區の間に介在す

第 11 表

時　日	一月廿一	二月四	同十	同十五	同廿二	同二五	同二六	同二八	三月二	同四	同五	同七	
受精後の日數	6	10	16	21	28	31	32	34	36	38	39	41	
鹽水中の日數		4	10	15	22	25	26	28	30	32	33	35	
No. 1 (34.42‰)		3	5	32	46	50							全部斃死ス
No. 2 (31.96 ,,)		1	2	27	44	50							
No. 3 (29.50 ,,)		1	1	2	13	34	47	50					
No. 4 (27.04 ,,)		0	0	2	5	31	38	50					
No. 5 (24.59 ,,)		0	0	0	3	25	31	50					
No. 6 (22.13 ,,)		0	0	0	0	15	30	48	50				
No. 7 (19.67 ,,)		0	0	0	2	11	28	50					
No. 8 (17.21 ,,)		0	0	0	1	1	3	9	11 5h	18 12h	28 20h	28 22h	一部孵
No. 9 (14.75 ,,)		0	0	0	0	0	0	0 2h	12h	35h	35h	15 35h	
No. 10 (12.29 ,,)		0	0	0	0	0	0	1 1h	1 13h	2 38h	5 38h	12 38h	

魚は必ずしも不健康とは云へないで長く能く生存するものである、されば鹽分の害は孵化に際して始めて現れ出づる場合の多いのを知るのである、之れは蓋し鹽分の害を受けて體力の衰へたる胚兒は卵膜を破る力を充分備へ居らない爲めである、孵卵期及び同一鹽水中の卵の一部分が孵化を始めてより全部が孵化を了るまでの間隔に就いて觀察せむに淡水及び鹽分の極く稀薄なるもの即ち No.14 No.15 等にては孵卵期は最も短く受精後三十一日にして孵化を始め三十四日にして全部終了する、即ち其の孵化間隔日數は四日間である、然るに鹽分の濃度が增す時には孵卵期は延長する即ち No.8 No.9 No.10 No.11 等にては孵化は三十四日目以後より始まり斃死と同時に孵化が行はれつゝ四十一日にして死か孵化かに結末する、即ち孵化間隔日數は八日間にも延長するものである。

次ぎに孵化した仔魚に就いて檢するに、淡水及び濃度の極く稀薄なる時に仔魚の健康なるべきは推し得らるゝ所で事實も亦そうである、濃度が稍々高くて死卵を大部分共なふ場合の孵化仔魚は如何かと云ふに孵化後一週間位までの間即ち卵黄の營養分として存する間は何等健康に異狀を認むる事が出來ない、又更に淡水で孵化した仔魚を採つて之を直接 No.1 乃至 No.7 までの鹽水中に投入して其の狀態を觀察するのに、元來之等の鹽水の濃度は卵を全部斃死せしめたものであるから仔魚にも亦害作用を惹起すべきだと考へらるゝのであるが、必ずしもそうでない、即ち No.1 No.2 では仔魚は二三日にして始めて勢力を失ひ害作用を受けし狀を示し No.3 No.4 では五、六日にして始めて元氣が衰

る濃度即ち No.8（17.21‰）乃至 No.10（12.29‰）にては濃度の增すに從つて死卵を增し孵化率を減少する之れを要するに霞ヶ浦産の「わかさぎ」卵の發生には鹽分は全く不必要であつて或程度の濃度を超ゆれば毒作用を示すのを見る事が出來る。

卵が鹽分の害を受けて斃死する樣を見るに、健康卵を海水中に入るゝも直ちに死亡することはなく鹽分の最も濃き No.1 No.2 にても斃死は一時に起らないで翌日より漸次に行はれ日を重ぬるに從つて斃れる數を急增するも、其の全部が斃死するまでには長き日時を要する、而して其の生存中は卵は發生の進歩をつゞくるもので後になつて死せる卵は死する頃には既に眼球に充分色素を持ち卵黄も小となる等發育の度を大分進めて居るのである、特に濃度の稍々淡なる No.5 No.6 No.7 等では其の死は發生の中途に起らないで既に時期の大分進んだ上で急に澤山斃死するものである。又 No.8 No.9 No.10等即ち卵の一部分が孵化する濃度の鹽分中での斃死は皆な孵化の直前にて起るものである。即ち死する卵も死するまでは孵化するものと同樣に胚の發育進歩が完全に行はれ、外見上何等の異狀を認むる事が出來ない、總ての卵に於いて同樣に魚體は卵膜中に完全に形成せられ、卵黄も稍々小となる等其の狀全く孵化するばかりになるけれども、其内の或る一部分の卵は他が卵膜を破りて孵化するのに拘らず中々に卵膜を破り得ないで留まり遂に死するに至るのである、かくして其の孵化せるものゝ仔

を直接放流する水域の鹽分は之れより高く 24‰（比重 15°C 1.0176）位までは堪へ得らるゝものと思はれる。

上述せし結果は淡水順化の「わかさぎ」は既に海水に棲み居たる時の本來の性質を失つて全く淡水に適する性質となり鹽分を必要としないのみならず却つて鹽分が有つては害となることを示すものである。

附記

谷津直秀博士も亦「わかさぎ」の卵に就いて鹽分に對する關係を檢べたることがある、其の結果を同博士の好意によつて茲に附記して公表することゝした、卽ち二日間で

NaCl　$\frac{15}{40}$ M（2.19%）……極少數生き

〃　$\frac{12}{40}$ M（1.75%）……30%生き

〃　$\frac{10}{40}$ M（1.46%）……總て生き

$MgCl_2$　$\frac{19}{40}$ M（4.5%）……極少數生き

へる。其他のものには左程の異狀を認め得ないで元氣を持續するを見るのである、即ち仔魚にては鹽分に對する關係が卵の時代と異つて卵に於けるよりは餘程濃度が大となるも尙ほ堪へ得らるゝものである。

（一）以上の結果を玆に略述するに霞ヶ浦「わかさぎ」即ち全く陸封されて淡水に充分順化されたる「わかさぎ」では其の時の發生に鹽分は全く不必要なばかりでなく毒作用を現はして其の濃度 1.9‰ 以上に及べば卵は其の孵卵期中に全部斃死する。

（二）鹽分濃度 1.0‰ 乃至 1.7‰ では卵の發生に害作用を示して一部分は孵卵期間中に斃れ、一部分は孵化する而して濃度が高きほど毒作用が大くて斃死率が大である。

（三）鹽分の毒作用で終には斃死する卵と雖も鹽度の餘りに高くない場合には發育の初期に斃れなくて殆んど孵卵期を了つた孵化の直前で斃れる。

（四）孵化した仔魚に對する鹽分の關係は卵の時と大に異つて居る即ち鹽分濃度が 2.4‰ 以下ならば仔魚には毒作用がなくて長く元氣を持續する。

以上の如き結果であるから之れを「わかさぎ」の移殖を企てる場合に應用を試みるならば淡水に順化した「わかさぎ」から種卵を求める時には移殖される水域は鹹度の低いのを要する譯である、然かも其の卵を收容する水は鹽分全く無き淡水か或は鹽分 1.0‰（比重 15°C. 1.006）以下なるを要し之れ

海水の鹽分は原液三四、四二プロミル（滴定による）を蒸餾水にて稀釋して作りたるもので其の濃度は次表の如くである、此の濃度に就いては公魚の場合にも述べた様に極少なる誤差のないことは保し難し。

第三表

番號	鹽分	番號	鹽分
No. 1	34.42 ‰	No. 9	15.96 ‰
No. 2	32.11 〃	No. 10	13.65 〃
No. 3	29.80 〃	No. 11	11.35 〃
No. 4	27.50 〃	No. 12	9.04 〃
No. 5	25.19 〃	No. 13	6.73 〃
No. 6	22.88 〃	No. 14	4.43 〃
No. 7	20.58 〃	No. 15	2.13 〃
No. 8	18.27 〃	No. 16	0.00 〃

以上の濃度鹽分に卵を入るゝ時は濃度の高き方のものにては卵は入れたる直ぐ常座は浮み居るも暫時にして沈下する。

〃　$\frac{17}{40}$ M (4.03%)……殆んど全部生ず

〃　$\frac{15}{40}$ M (3.50%)……稀て生ず

の結果となつたのである。

二、白魚 (Salanx microdon) の卵に就いて

霞ヶ浦の白魚は海に入らずして一生涯淡水區域に棲むものであるが此の白魚の卵の發生に海水が如何なる作用あるか余は之を檢したるを以て左に述べんとする、一體白魚は鹽分の比較的に淡き海水に棲み產卵に際し川口の淡水區域に入るものであつて卵の孵化は他の鮭鱒科魚類の卵と同樣に淡水區域にて行はるゝものである、されば陸封されたるものと否とに拘はらず、卵の發生は淡水にて行はるゝものであるから、陸封されたるの故に鹽分に對して他の一般の白魚の卵の發生と差違あるや否や明かでない、多分余は差違の無いことゝ思ふ、其れは本研究の結果からも然か思はれる、本研究はかゝる目的のみの爲めで行つたのでは無いが、此所では鹽分に對する關係のみに就いて述べる事とした。

使用したる卵は霞ヶ浦志戸崎にて漁獲したる白魚より得て人工受精をなしたるものである、受精せしめて後直ぐ之れを階段的に鹽分の異る海水中に收容し其後の經過を見たのである、卽ち使用したる

に異つて居る。

白魚卵の發生に對する鹽分の作用は以上の如くであるから公魚卵と異なりて鹽分は白魚の卵發生には何等の影響もなく、發生の遲延、死亡率の變化は之れによりて起されない、サプレグニヤの發生を止むる効ある故に鹽分が前記 No. 14 のもの以上に存することは却つて孵化率を大にするのである。此の結果より見れば白魚の移殖は鹽分を使用することによりて容易に出來得る可能性がある。

本研究をなすに當りて茨城縣技手なる岸野豐氏の多大なる援助を得、特に卵の採集受精には氏の手を煩はしたる事が多い、茲に並記して感謝する次第である。

四月五日に此を行ひたるに死卵は翌日に至りて、白色となり器の底にて健卵と明かに見別け得る様になつた、其の率は少なく約三パーセント位であつて、鹽分の濃度に關係せずに皆なに同率に現はれて居るから鹽分の爲めに起つた死卵でない事は確かである。

其の後の經過を見るに何の濃度にても發育の進歩は全く同一の歩調に進んで四日目には胚體の形成を見、五日目から六日目には眼も大體に於いて閉ぢ、四月十五日即ち十日間にして孵化を始め、四月十八日即ち十三日にして全部が孵化を了つたのである、其の間溫度は十四度乃至十八度である、此の場合には鹽分濃度の異なるに從つて公魚卵の場合に於ける如き發育進歩の遲速を少しも見なかつたのである。

扨て孵化を了りたる時の死卵の數を見るに、矢張り鹽分濃度の異るに從つて何等の差違を見ない、皆な一様に同一の率であつて、約八パーセント位である、されば孵化の成績は甚だ好い、唯だ鹽分の淡なる No.15 No.16 に於いては鹽分淡きを以てサプロレグニヤの發生を見、爲めに死卵より引きて健卵を害され、死卵率を大にしたのであるが、此死卵率の益したのは全くサプロレグニヤの爲めであつて決して鹽分の缺乏の爲めでないことは明かである、No.1 より No.14 までのものにては皆な一様に孵化よく、サプロレグニヤの發生なき爲めに死卵率は前記の如く少い、孵化して後の幼魚の健康狀態を見るに皆な矢張り何等の異變もなく、少しも鹽分の害作用を認めない、此の點も公魚卵の場合と大

をなし、之れを發表して居るのである、然しアイゴに就いては標本なかりし爲めか之れを研究せざりき、余は今アイゴに就いて其の毒腺を調ぶるに、其の構造は甚だ好く Pawlowsky 氏の研究せし Scorpaenidae の魚の其れと類似せるを見るのである。

アイゴの毒は鰭の堅棘に存する、今アイゴの鰭式を見むに

D. XII or XIII-10, A. VII-9, P. 16, V. I-3-I

である、即ち堅棘は背鰭に十二又は十三、臀鰭に七、胸鰭に無く、腹鰭に片側に二づゝを存するのであつて、此等堅棘には皆な毒腺を備へて居るのである、されば胸鰭になき故にアイゴは背と腹方面とにのみ此の防禦機關を有するので横側に對しては何等備へる所がない、堅棘の外形を見るに其の多くのものは非常に鋭く尖がれる先端を鰭膜より裸出せるを常とするけれども背鰭の始めの二三棘、腹鰭のもの、及び臀鰭の始めの一二棘などは往々先端まで全く皮膜に被はれて皮下中に隱れて居ることがある、蓋し先端は元來は當前全く被はれて居るべきものなれども何かの爲め或は一旦毒棘の使用さるゝか又は他物と接觸するか等の後は軟き皮部は後退して堅棘の端が先を現はして居るのである、皮膜中に全く隱れて居る場合と雖も堅棘の先端は同樣に甚だ鋭く尖つて居る、故に之れに觸るれば直ぐ皮下より他物に突刺すのである。試に一堅棘を取り之れを横斷して見る時には第一圖に示す如きものである、中央に堅き角質の棘の横斷面（sp）ありて之れの左右には溝を作る、即ち此の溝は棘の兩側に棘

アイゴ [Teuthis (Syn. Siganus) fuscescens] の毒棘の構造に就いて　第二圖版付

雨宮育作

アイゴは Teuthididae に屬する魚である、此の Teuthididae は Boulenger 氏によれば只だ一屬なる Teuthis より成立つて居り此の內に三〇種が含まれる、皆な草食魚にして印度洋及び西太平洋に産する。いづれも溫帶より熱帶に亘る暖海性の魚である。

日本のアイゴは東京方面より南に亘つて分布して居る種にて矢張り草食性にて褐藻類を常食として居る、淺所の藻の繁殖せる海に棲み、十匹以下位の小群をなして藻を食し居る所はよく目撃さるゝ所である。

此の魚の毒棘を有することは魚夫の好く知る所にして、之れに刺されて受くる苦痛は堪へ難きものなれば甚だ恐れられ取扱には決して裸手を用ゐないのである、此魚に毒の存在を始めて學界に紹介せしは Bottard 氏にして氏は他の毒を有する多くの魚と同時に此種も掲げた、近年露西亞人なる Pawlowsky 氏は又多くの毒魚に就いて解剖學上、組織學上より、研究を試み特に、日本産の魚なる Scorpaenidae に屬するオコゼ、カサゴの類の數種を理學部の田中茂穗氏より標本を送附されて、研究

類の毒腺は余のアイゴに於ける其れと構造上他の點では好く似て居るけれども、皆なもつと小形なる腺細胞が保持細胞（Stützzellen）によりて互に支持さるゝ所は異つて居る。

腺細胞の個々に就いて見るに（第二圖、第三圖、第四圖）核（n）は細胞體に比して甚だ小に且つ腺細胞核の一般性として其の質が他の場合に比して粗なれば色素に染色力鈍くヘマトキシリンにて僅かに染色する。

細胞質は豐富にして密に顆粒狀を呈す、此の部は非常にエオシン性なればエオシンを採りて鮮かに赤く染色す、尚ほ茲に注意すべきは細胞質内に往々無構造質なる丸形の大なる滴狀物を含有することである、之れも同じくエオシン性にて餘程の粘固性を有するコロイドらしくバラヒンインベッヂング、染色、水洗等の後も尚ほ明かに輪隔を正しく留め居るものである余は之れを毒物の滴粒なりと解譯する、尚ほ腺細胞を檢するに比較的に多數に細胞質の空虛なる部を發見する、此の空虛は時に可成多きことがあり、又比較的に少きことがある、第三圖は比較的に多き例である、此の空虛の意義に就いては明かでないけれども生鮮の時より空虛であつたとは解譯し得ない、何か或る液體を以て充たされ居りたるのが顯微鏡操作の中途に於いて逸失したるものなるべく矢張り毒物と關係ある分泌物であると思はれる、同樣なる空虛は又滴粒物の周圍に見ることが多い。

腺體は以上の如くなるが之れに附隨する分泌物の誘導管ありやと尋ぬるに、其らしきものは全く無

に沿ふて縦に設けられて居るのであつて、此の縦の長き凹所は毒腺（pg）の充す爲めに存するのである、毒腺の周圍は全く結締組織にて成り外部へ皮層、上皮層等あり、上皮層下には色素細胞（pgm）、上皮層中には大なる單細胞の粘液分泌腺（cg）がある、結締組織及び皮膚、上皮層はズット連續して鰭膜（Fm）となり次ぎの鰭棘に及ぶ、而して其の周圍には筋肉と認むべきものは全くない。

毒腺は如何程の長さに亘りて存するやと云ふにアイゴの堅棘の兩側に沿ふて前述の如く縦に存するので、いづれの棘にても棘の附根の稍〻手前にて消失せて居る、故に棘の長短によりて毒腺にも長短ある理にて長き棘にては可成長き部に亘るものである、尙ほ各棘の基部には之を直立させる爲めの好く發達せる筋肉を附着して居る。

毒腺の構造を詳細に檢せむ、上述の如き位置を占める毒腺は之れを組立つる細胞は、只だ一種類あるのみで、周圍に小なる保護細胞を僅かに認るけれども腺細胞間には之れを認めない、腺細胞は周圍の他の細胞に比すれば甚だ大形であつて、長軸は二六「ミクロン」短軸は六「ミクロン」に及ぶものがある而して細胞の長軸は互に平行して棘體に直角に位置す、且つ第一圖、第二圖、第四圖に示す如く此の腺細胞（pg）は一細胞にて腺體の一端より他端に及んで占むる場合が多い、かく一細胞が長く腺體の兩端に亘りて存する事實は、他の魚の毒腺即ち Trachinus 及びオコゼ、カサゴ類なる Synancein, Scorpaena, Pterois, Pelor, Sebastodes. 等には見られざることで、Pawlowsky 氏に依るに、此等の魚

細胞が此の部より内容物を流出せしめる狀を明かに窺ひ得るのである、且つ此の破損部に近き腺細胞中には、比較的に多く滴粒狀物の含まるゝを見るのである、之れも腺細胞の破損と同時に出所を得て注入さるゝことは明かである。之れを要するにアイゴの毒は棘の突刺さる事に依りて其れに接せる皮膚破れ、腺體破れて始めて被動的に注入さるゝものであることは明かである。かゝる注入の法方に就いては Pawlowsky 氏は言及しなかつたが氏の研究したる魚類、即ち以下に掲ぐる種の毒線は全く同一範類物で氏は之れを Drüsen von der kompakten, mehrzelligen. となしたるのであるか、余も此のアイゴの毒腺を同一範類中に入れむと欲するものである、即ち此の範類に屬する毒腺を有する魚は左の如くなるのである。

Fam. Scorpaenidae

ダルマオコゼ　Synanceia erosa .....Pawlowsky

オニオコゼ　Pelor japonicum.....〃

ミノカサゴ　Pterois lunulata.....〃

（カサゴ）　Scorpaena porcus.....〃

フサカサゴ　S. fimbriata.....〃

（メバル）　Sebastes norwegicus

い、腺體は全く同一性の細胞より成立して堅棘の縦溝と結締組織との間を充塡し分泌物が若し内部に出來るとするも之れを棘の尖端外部に導き行くべき何等の設備がない、尚ほ周圍に何等筋肉と認むべきものもなければ又腺體を内部的に壓迫すべき設備もない、即ち腺體は只だ上述の位置に存するのに止るのみである、然らばアイゴは此の藏する毒腺を如何にして使用するか之れ誰しも知らむと欲する所である。

試みに生けるアイゴを採りて之を捕へ見るに怒れる狀を示して各鰭を張り、其の棘を皆な堅く高く起立させるもので、若し之れに觸るゝものがあれば棘は、被動的に突き刺さり易い狀となるのであるかゝる時に布片又はコルク片を棘に觸るれば、棘は直ちに突刺さり同時に棘に沿へる鰭の皮膚は甚だ容易に破れるのを見るのである。されば漁夫の捕へ來るアイゴを見るに其の堅棘に沿へる皮膜は皆な目茶々々に破れ居るのを常とするものにて、之れ漁夫の取扱に際して度々物が棘に觸れたるを示すものである、此く鰭の皮膚の破れ易きは甚だ意義のあることで棘の突刺さると同時に破れ、毒腺も同じく壞されて其の有毒内容物は茲に初めて外界への出口を得、棘の凹溝に沿ふて注入さるゝものである、即ち壓迫を加ふべき筋肉がなく、分泌物を導くべき導管、又は導溝なきものに於いてはかゝる法方は其の目的を達する唯一の法である。

皮膚の破れたる鰭棘を縦斷して見るに、第四圖に見る如きもので棘體と腺と接する部にて破れ、腺

Boulenger, Fishes Ascidians Etc. 1910

*Coutière, Poisson venimeux et poissons vénéneux Paris 1899

Günther. Study of fishes 1880

Parker, W. N. Poison gland of Trachinus draco. P. Z. S. 1888

Pawlowsky. E. Zur Kenntniss der Giftdrüsen von Scorpaena porcus and Trachinus draco. Travaux de la Société Imp. des Naturalistes de St. Petersburg Bd. XXXVII 1906

————. Zur Anatomie der Epidermis und ihrer Drüsen bei giftigen Fischen. ibid XXXVIII 1907

————. Ein Beitrag zur Kenntnis des Baues der Giftdrüsen einiger Scorpaeniden. Zool, Jahrb. Apt. f. Anat, u. Ont. d. Tiere. 1911

Wallace, L. The structure and development of the axillary glands of Batrachus. Journ. of Morphology. Vol. VIII. 1892

* 印は原文にて参考し得ざりしもの

タケノコメバル　Sebastodes joneri……,,

カサゴ　Sebastiscus marmoratus……,,

Fam. Trachinidae

（ハタハタ）　Trachinus draco……,,

Fam. Teuthididae

アイゴ　Teuthis fuscescens……西印

Fam. Siluridae

（コバンズイ ナイズ）　Schibeodes

（ゴバンズイ ナイズ）　Noturus

勿論毒棘を有する魚は之れに止ならない、和名は田中氏の理科大學紀要に依る、尙ほ本文を草するに當りて田中茂穂氏より貴重なる文献の貸與並に魚名の鑑定等に大なる便宜を受けたるを玆に追記して好意を謝す次第である。

文　献

*Bottard, A., Les poissons venimeux. Coutribution à l'Hygiène navale. Paris 1889

二年鮎に就て

野村貫一

この二年鮎に就ての研究は大正二年に行つたものでかなり古いものではあるが學兄雨宮君の勸めによつておくれながら之を記して同學の士の參考に供する。

内地産の鮎は産卵後間もなく斃死するを普通となすが故に其の壽命は約一ヶ年である、然るに稀には産卵後と雖も死する事なく第二回目の越冬をなして生き延びるものがある、かゝる鮎を二年鮎、フルセ、トーシ鮎、トマリ鮎又はヒネ鮎などと呼んで居る、この二年鮎と一年鮎との形態上の特徴を比較すれば次の如くである。

	一年鮎	二年鮎
背面の色	黑綠色	稍褐色を帶びたる黑綠色
側面の色	橙黃色を帶びたる薄青	褐色を帶びだる薄青
○體の形		稍細長く瘦形
胸部班紋	クローム黃色にして輪郭明かならず	輪郭鮮明なり

圖說明

第一圖　鰭棘の横斷面　六十倍

第二圖　毒腺を腺細胞の長軸に直角の方向に斷りたるもの　三百五十倍

第三圖　毒腺の横斷面　同倍

第四圖　鰭棘の縱斷面、先端の破所より毒の流出する樣子の見得らるゝもの

cg　皮膚の粘液腺細胞

cnt　結締組織

dp　腺體の破壞されて毒の流出せしもの

gb　毒の滴粒

n　核

pg　毒腺細胞

pgm　色素細胞

sp　棘

v　空虛所

次に二年鮎の特徴を充分に備へたる鮎の鱗を檢するに一年鮎の夫れに比し明かに特異の點がある即ち一年鮎の鱗に於ては、第一圖に示すが如く、完全なる同心輪が緣部まで持續すること他の魚類に於けると略同樣であるが、二年鮎の鱗に於ては然らずして第二圖に示すが如く、鱗の中心より緣部に至る中途に於て、同心輪が一旦破れたる跡を殘し居るのである、予は產卵期前後の鮎の鱗を檢せしに雌雄共にその鱗はすべて第三圖に示すが如く、其の緣邊は不規則に破れて居るのである、而して產卵期に近づく程、その決潰の程度が擴大される事が認められ、その上雄の鱗は一般に雌の夫に比して一層決潰の程度が大である樣に認められた。

是に由つて觀るに鮎の鱗は、產卵期前から漸次決潰を始めて產卵後體力を回復するものは、再び輪層を加へ而かも一度決潰した部分が其の痕跡を殘こすものゝ如く認められるゝのである、此の痕跡に就ては既に *Calderwood 氏が太西洋の鮭の鱗に於て認めたる所にして、此はその痕跡に Spawning mark なる名を附して居る。

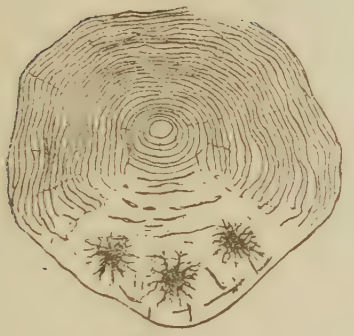
Calderwood 氏は此の Spawning mark の生成に關して說をなして曰く、「之れは產卵に際して體の收縮を來たし之れに倶ふ鱗の磨擦等によりて鱗の緣に損傷を來たし魚體の回復を共にその損傷が癒えその癒跡が即ち Spawning mark である」と、然れ共予はこれが成因に關しては、その見解を異にして居る、少くとも鮎の鱗に於ける Spawning mark の成因に就てはC氏の說は當てはまらないと思ふ

○脂鰭	上緣橙色にして鮮明
眼の大さ	曲度稍急
○頭の背緣	滑
體の觸感	稍軟し
骨の硬さ	稍軟し

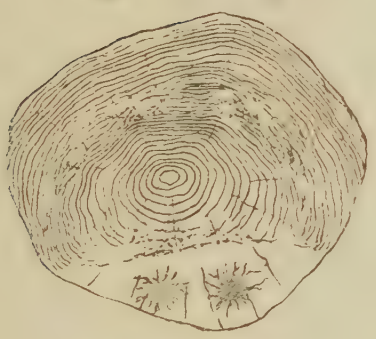
○を符したるは兩者の區別特に顯著なるもの

	不鮮明
	稍大
	稍丸形を帶ぶ
	稍粗
	稍硬し

第一圖



第二圖



第三圖

ないのみならず、産卵後は産卵床を去つて水溫の暖かなる所にて食餌を渉つて居るのである。

予は産卵期の終期以後にも水の暖き所（主として湧水のある所）に鮎が止まり居るを見たのであるが、かゝる場所に止まる鮎は予の知る範圍に於ては、其のすべてが雌であつて雄は一尾も見當つた事がない、而かも其の雌に二樣のものを區別する事が出來る、即ち一つは既に産卵を終へたものと、他は未だ之をなさゞるものとである、予はかゝる雌の一部が幸運にも越冬をなして二年鮎となるべきであると思ふ。

* Calderwood. W. L.

The life of the salmon. London 1907

Calderwood. W. L. Infrequency of spawning in the Salmon, as shown by the study of the scales of fish. Caught in fresh water.

29 Ann. Rept. Fish. Board Scotlond. 1910.

何んとなれば鮎に就て見るに、未だ產卵もはじめず、且つ體は充分に肥え太りたる鮎にありても生殖腺の熟するに從つて鱗は何れも其の緣邊を既に決潰し初むるものにて、產卵のために起る收縮、又は產卵行爲其のものと直接關係があるとは考へられない、されば予の見る所では鱗の決潰はC氏の云ふが如く物理的作用に基づくものにあらずして、化學的作用即ち鱗中に含まるゝ或る成分が生殖腺中に移行する結果ではないかと思はれる、とにかく鱗が產卵期前から決潰しはじめる事や、鱗が體表に列ぶ狀態及其の相互間に結締組織の存在する事實等から推しても、摩擦其の他の物理的の作用に基く決潰はあり得ないと思はれる。

次に面白い事實は、予が今日迄に調べた二年鮎はすべて雌であつた事である、予は產卵期並に產卵後の鮎の習性に就て調査した結果、二年鮎の大多數が雌であるべき理由は、產卵期及產卵後の鮎の雌雄の習性の差異から起るものたるを認めた、即ち鮎の雄の生殖素は小部分宛漸次に熟するがために雄の生殖欲（？）は長い間持續する、從つて雄は產卵床（水流が比較的速い所即ち晚秋に於て水溫の激變し易い所）又はその附近に長く滯在して、生殖行爲が長く續けられる、而も長期に亘つて食餌を取らないために漸次體力を消耗して痩せ劣へるのである、從つて晚秋の寒冷なる水流のために斃され又は流し去られて遂に死に至るのは當然である、然るに雌は雄に反して成熟に達すると、卵の大部分を殆んど同時に放出するために、所謂生殖欲が長く續かぬ、從つて生殖行爲による體の疲勞の程度が少

今如何なる場合が解離の度少なく「イオン」の總數が最少なりやと云ふに、「イオン」の總數をn、水素「イオン」の數を〔H'〕にて表はし、n及〔H'〕を變數と見做し〔H'〕に對し微分し0に等しくせしめ、其際の條件を滿足せしむる〔H'〕の値を考ふれば宜し。

$$n=[H']+\frac{k_w}{[H']} \qquad \frac{k_w}{[H']} \text{ は } [OH'] \text{ の數に相當す}$$

$$1-\frac{k_w}{[H']^2}=0$$

$$[H']=\sqrt{k_w} \qquad [OH']=\sqrt{k_w}$$

〔H'〕と〔OH'〕との數等しく且つ解離定數の平方根に相當する場合が解離の度最少なり。一般の酸及鹽類溶液には前爾「イオン」の他に種々の「イオン」ありて解離の際にはそれぞれ一定の解離定數を有す。例へば酸の場合ならば

$$SH=H'+S' \qquad \frac{[S'][H']}{[SH]}=K$$

〔S'〕は酸「イオン」なり

の關係あり。炭酸ならば

$$[H'][HCO_3']=3.04\times10^{-7}[H_2CO_3]$$

種々の「イオン」中 H'「イオン」と OH'「イオン」とが其運動の速さ特に大にして、從て其作用の力

講話

海洋學講話（承前）

原　十太

九、海水の鹽基分測定（續）

前回に於て從來の鹽基分の定義と、其測定法とを述べたり。是れより他の方面より今少しく深く考察を加へん。海水は鹽類の溶液と考ふるを以て、成分の條に於て表示せし如くそれぞれ「イオン」に解離されて居り、種々の反應も此「イオン」の作用に基くものなり。溶液の場合には「インオ」はそれぞれ電氣を擔ふを以て、其解離の狀態を電離と云ふ。純粹の水の場合に於ては最簡單にて陽電氣を擔ふH'「イオン」と陰電氣を擔ふ(OH')「イオン」のみにして、其數の積は一定の溫度に於て一定せり其定數を解離定數と云ふ。即ち

$$[H'] \times [OH'] = k_w$$

18° に於て $k_w = 10^{-14.14} = 0.72 \times 10^{-14}$

$$CO_2 + H_2O \rightleftarrows H^{\cdot} + HCO_3'$$

此際生じたる $H^{\cdot}$「イオン」を前記の OH'「イオン」に作用し

$$OH' + H^{\cdot} + HCO_3' \rightleftarrows H_2O + HCO_3'$$

平衡の狀態に達する迄作用は連續す。其途中に於ては

兩「イオン」の數を比するに

$$[OH'] = [H^{\cdot}]$$

$$[OH'] > [H^{\cdot}]$$

$$[OH'] < [H^{\cdot}]$$

若し鹽基の爲めに生したる OH'「イオン」炭酸の爲めに生したる $H^{\cdot}$「イオン」と其數同じければ第一の如くにて中性となり、鹽基過剩にて炭酸不充分なる場合には第二の如く鹽基性となる。炭酸の量特に多大なる場合には第三の如くにて酸性を呈す。

故に海水の鹽基分を表はすに從來の如く過剩の鹽基を全部炭酸鹽とするに必要なる炭酸瓦斯の量を其容積にて表示する代はりに海水一リートル中 OH' の量を重量「グラム」又は「ミリグラム」にて示す。是れ近時の鹽基分の定義なり。其前の定義との關係を次の如くにて互に一方より他を計算することを得べし。

も亦特別に強大なり。今參考の爲め比較を示さば次の如し

	H·	OH′	K·	Na·	Cl′	CH_3COO'
18°	318.0	174.0	64.5	43.5	65.5	40.8(25°)

水素「イオン」H· と水酸「イオン」OH′ とは正反對の作用を現はし酸性を H· の爲め鹽基性は OH′ の爲めに發現され、兩者の數等しき場合には中性となる。

海水中に於ても同樣にして主なる點は CO_2 の作用に基因す、是れと解離されたる H· 及び OH′「イオン」の關係に由て定まる。大氣中には 3 °/₀₀ の CO_2 存し海水にも亦略是れと等しき量を有し、生物の生活現象の結果として時に多少の增減を來す。海水中には鹽類あるを以て炭酸鹽及重炭酸鹽を生ず。R は鹽基とすれば

$$2ROH + CO_2 = R_2CO_3 + H_2O$$

$$H_2O + R_2CO_3 + CO_2 = 2RHCO_3.$$

形成せられたる炭酸鹽は水と共に解離し OH′「イオン」を生し鹽基性の反應を呈す次式の如く絕へず或は化合し或は分離す。

$$R_2CO_3 + HOH \rightleftarrows 2R^{\cdot} + HCO_3' + OH'$$

今大氣中の CO_2 水に接觸すれば

鹽分 S ‰	鹽基分 cc. CO_2 α	一リートル中炭酸 溫度 cc. CO_2 t^0	β	$\frac{100\beta}{\alpha}$	炭酸瓦斯張力
35.13	26.96	0°	49.11	182.8	2.7
		0°	49.24		
		10°	47.62	175.0	
		20°	44.49	164.9	
26.58	20.26	0°	37.40	184.7	2.7
		10°	36.40	179.3	
		20°	35.28	174.0	
17.78	13.47	0°	26.08	193.1	2.7
		0°	25.88		
		10°	24.83	183.2	
		10°	25.01		
		20°	24.23	180.1	

他の項目と共に同一の溫度毎に纏めて記載すれば次の如し。

$$OH‰\text{グラム} = CO_2 \times \frac{34}{22.400} = CO_2 \times 0.001517$$

$22.40 = CO_2$ 4.4 グラムの容積（氣壓760ミリ 溫度0°度）

假令鹽基分 26.86 c.c. CO_2 ならば $26.86 \times 0.001517^{\text{グラム}} = 40.73^{\text{グラム}}$ 卽ち OH‰（海水千分中）40.73「ミリグラム」なり。

此の如く海水中には鹽基ありて、炭酸瓦斯及水と共に種々解離の程度にありて H' HCO_3', CO_3'', OH', H' の「イオン」は互に相離分す。今 a は鹽基、b は炭酸基、c は重炭酸鹽、d は遊離溶解せる炭酸、α は鹽基分、β は炭酸の總量とすれば次の關係成立す。（a b c 炭酸鹽及重炭酸鹽何れも其成分中炭酸の量を云ふ）

$$\alpha = b + \frac{c}{2} \quad \text{（定義に從ひ）}$$

$$\beta = b + c + d.$$

$$d = 2a - (\beta - b)$$

$$c = \beta - (d + b)$$

從て其中何れか一つが變すれば他の量も亦變化することを了解するを得べし。例へば左の實例に就て考へん。

酸 H_2CO_3 を形成し解離すること次の如し。

$$[H_2CO_3] \rightleftarrows 3\times10^{-7}\,[H^{\cdot}] \times [HCO_3']$$

HCO_3' は更に

$$HCO_3' \rightleftarrows [H^{\cdot}] + CO_3'' \quad (H_2CO_3 \text{の如く二價の酸の解離には第二次の } H^{\cdot} \text{「イオン」の量は極めて少なり第一次の } H^{\cdot} \text{の量に比し二萬分の一にも及ばず})$$

$$\left.\begin{aligned} CO_2 + H_2O &\rightleftarrows H^{\cdot} + HCO_3' \\ H^{\cdot} + OH' &\rightleftarrows H^2O \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

$$(2)\ (H_2O \text{は多量なるを以て全體として一定量を見做さるべし})$$

解離せられたる「イオン」の數を考ふるに k_1 k_2 を定數にて

$$k_1 = \frac{[CO_2]}{[H^{\cdot}]\times[HCO_3']} \qquad (3)$$

$$[H^{\cdot}] = \frac{k_2}{[OH']} \qquad (4)$$

$$k_1 = \frac{[CO_2]\times[OH']}{k_2[HCO_3']}$$

故に

$$\frac{[CO_2]\,[OH']}{[HCO_3']} = \text{定數} \qquad (5)$$

となり是れを書き直し

$$\frac{ay}{x-a} = \text{定數}$$

t°	a	β	b	c	d
0	13.47	25.98	1.38	24.8	0.42
0	20.26	37.40	3.52	33.48	0.40
0	26.96	49.23	5.07	43.78	0.38
10	12.47	24.92	2.31	22.32	0.29
10	20.26	36.30	4.49	30.54	0.27
10	26.96	47.12	7.06	39.80	0.26
20	13.47	24.23	2.94	21.06	0.23
20	20.26	35.23	5.51	29.50	0.22
20	26.96	44.49	9.64	34.54	0.21

此表を見れば鹽分增減が影響は若稀釋すれば鹽基分は低下し、遊離炭酸の量は增加し、炭酸鹽は一部重炭酸鹽に變化し其量を減ず。又溫度の關係は溫度高ければ炭酸瓦斯の吸收量先づ減ず。從て鹽基分には變化無くとも遊離炭酸の量は減じ、重炭酸鹽は一部炭酸鹽に變化し其量を減ず。此の如き變化は海水中に生活する生物殊に炭酸鹽類を體の組織中に藏する諸動植物の生存發育に多少の關係あるべし。

更に又一步を進めて解離の關係より炭酸瓦斯吸收の狀態を考察せん。炭酸瓦斯OC^2は水に溶解し炭

p：炭酸瓦斯の張力

a：Cl 及 t に關係する係數（後出第一表にあり）

y：鹽基分（OH‰「ミリグラム」にて）

此等の諸表を利用して種々の問題を解くことを得べし。今一例を記さん。海水標本を採集し次の諸性質を測定せり　　$t = 8°.1$　Cl＝19.5‰　OH＝40.52‰　CO_2＝49.02 c c‰

此水中に於ける炭酸の張力は幾何なりや、又此水を若し炭酸瓦斯 2.95 c c‰ を保有する大氣に接觸すれば、炭酸瓦斯を放出するか、吸收するか、何れなりや。

先つ $\frac{CO_2}{OH}$ を求む、是れは第二表に參照し、與られたる溫度に相當して p を求むべし、是れ遊離炭酸瓦斯の量なり。(2.85 c c‰) 次に第一表に照し鹽素分、及溫度に相當し溶解せらるべき炭酸瓦斯の量を求む (2.85×0.1088＝0.3100 c c‰) 此量を總炭酸の量を減すれば與くられたる鹽基分 OH＝40-52 ‰ の爲めに該海水中は保有さらるべき化合せる炭酸の量となる (49.02－0.31＝48.71) 更に此量と鹽基分との比を求む $\left(\frac{48.71}{40.52} = 1.2025\right)$ 其數と與くられたる溫度とに依りて、第二表より炭酸瓦斯の張力を求む (2.71 c c‰) 此値と大氣中の炭酸瓦斯の張力と比較し其出入を考ふ。大氣中の値は CO_2＝2.95 c c‰ なるを以て海水中には炭酸の量不足にて之れを補ふ爲大氣より吸收せらるべし。又第二表の參照し p＝2.95, t＝8°.1 とすれば此場合に於ける化合せる炭酸の量を知り得べく漸次其量に達する迄炭酸を吸

x : 炭酸の總量を cc‰ にて表はし

a : 最後に於ける遊離炭酸の量 cc‰ を表はし

y 〔OH'〕鹽基分なり此等の量を前記の諸「イオン」の量に比例するものなり

$$a + \frac{HCO_3' \times 44}{61 \times 0.001964} = x$$

炭酸の總量にて第一項は遊離炭酸第二項は化合せる炭酸の量なり

$\left(\begin{matrix}0.001964 = CO_2\ 1^{cc}\ \text{の重量「グラム」とを}\\ HCO_3' = 61\ CO_2 = 44.\end{matrix}\right)$

是れより $HCO_3' = 0.002724\ (x-a)$ ‰ の式を得べし

炭酸の總量は x はフォックス氏の測定法にて定量せられ、炭酸瓦斯の張力はクロオ氏の方法にて測定せられ、鹽基分の測定も前記述の方法にて得らるべく、鹽分の定量も亦鹽素點滴法にて精確に得らるべし。此等の結果の他に次に記すフォックス氏の實驗式ありて、總炭酸量と溫度、炭酸瓦斯張力、鹽基分との間の關係を知るを得べし。

$$CO_2\ (cc‰) = pa + y\ [0.9731 - 0.005382\,t + 0.08540 + 0.00113\,t)\ (p-1)$$
$$- (0.01587 + 0.0001310\,t)\ (p-1)^2$$
$$+ (0.001254 + 0.00003455\,t)\ (p-1)^3] \quad \text{（後出第二表にあり）}$$

t = 溫度 (0-30°C)

第二表　總炭酸の總量を示す（σ = 1.000 とし t 及 p に對する量なり）

t	Cl=0	Cl=	Cl=4	Cl=6	Cl=8	Cl=10
−2	0.1943	0.1817	0.1791	0.1765	0.1739	0.1713
0	0.1713	0.1690	0.1667	0.1644	0.1621	0.1598
2	0.1583	0.1563	0.1543	0.1523	0.1503	0.1483
4	0.1473	0.1453	0.1423	0.1403	0.1383	0.1363
6	0.1377	0.1360	0.1343	0.1326	0.1309	0.1292
8	0.1283	0.1263	0.1243	0.1223	0.1203	0.1183
10	0.1193	0.1177	0.1161	0.1145	0.1129	0.1113
12	0.1117	0.1103	0.1089	0.1075	0.1061	0.1047
14	0.1950	0.1037	0.1024	0.1011	0.0998	0.0985
16	0.0987	0.0973	0.0959	0.0945	0.0931	0.0917
18	0.0927	0.0917	0.0907	0.0897	0.0887	0.0877
20	0.0877	0.0867	0.0857	0.0847	0.0837	0.0827
22	0.0830	0.0820	0,0810	0.0800	0.0790	0.0780
24	0.0780	0.0773	0.0766	0.0759	0.0752	0·0745
26	0.0737	0.0730	0.0723	0.0716	0.0708	0.0702
28	0.0700	0.0690	6.0680	0.0670	0.0660	0.0650
30	0.0667	0.0657	0.0647	0.0637	0.0627	0.0617

收すべし。$\left(\frac{1.2132}{1.2095} \times 48.71 - 48.71 = 0.15\,cc\,‰\right)$

第一表、一〇〇〇〇分の一の炭酸瓦斯を保有する大氣に海水接觸し其一〇〇〇〇中に吸收溶解する炭酸瓦斯の量 CC にて表はす

（次表と共にフォックス氏に依る）

Cl＝12	Cl＝14	Cl＝16	Cl＝18	Cl＝20
0.1687	0.1661	0.1635	0.1609	0.1583
0.1575	0.1552	0.1529	0.1506	0.1483
0.1463	0.1443	0.1423	0.1403	0.1383
0.1343	0.1323	0.1303	0.1283	0.1263
0.1275	0.1258	0.1241	0.1224	0.1207
0.1163	0.1143	0.1123	0.1103	0.1083
0.1097	0.1081	0.1065	0.1049	0.1033
0.1033	0.1019	0.1005	0.0991	0.0977
0.0972	0.0959	0.0946	0.0983	0.0920
0.0903	0.0889	0.0875	0.0861	0.0847
0.9867	0.0857	0.0847	00.837	0.0827
0.0817	0.0807	0.0797	0.0787	0.0777
0.0770	0.0760	0.0750	0.0740	0.0730
0.0738	0.0731	0.0724	0.0717	0.0710
0.0695	0.0688	0.0681	0.0674	0.0667
0.0640	0.0630	0.0620	0.0610	0.0600
0.0607	0.0597	0.0581	0.0577	0.0567

p	$t=11$	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
1.0	0566	0504	0442	0381	0319	0258	0196	0134	0073	0112
1.5	1062	1007	0951	0896	0840	0785	0729	0674	0618	0563
2.0	1463	1112	1361	1310	1259	1209	1158	1107	1056	1005
2.1	1531	1481	1431	1381	1331	1281	1231	1180	1130	1080
2.2	1598	1549	1500	1450	1401	1352	1302	1253	1204	1154
2.3	1660	1612	1563	1514	1466	1417	1368	1319	1271	1222
2.4	1721	1673	1625	1577	1529	1481	1433	1385	1337	1289
2.5	1778	1731	1683	1636	1589	1541	1494	1446	1399	1352
2.6	1832	1785	1738	1691	1644	1597	1551	1504	1457	1410
2 7	1883	1837	1790	1744	1698	1651	1605	1558	1512	1466
2.8	1932	1887	1841	1795	1749	1703	1657	1611	1565	1519
2.9	1980	1934	1889	1843	1798	1753	1707	1662	1616	1571
3.0	2023	1978	1933	1888	1843	1798	1753	1708	1663	1618
3.1	2066	2021	1976	1932	1887	1843	1798	1753	1709	1664
3.2	2106	2062	2017	1973	1929	1885	1841	1796	1752	1708
3.3	2144	2100	2057	2013	1969	1925	1881	1838	1794	1750
3.4	2180	2136	2093	2049	2006	1962	1919	1875	1832	1788
3.5	2214	2171	2127	2084	2041	1998	1955	1911	1868	1825
3.9	2247	2205	2162	2119	2076	2033	1991	1948	1905	1862
3.7	2278	2235	2192	2150	2107	2065	2022	1979	1937	1894
3.8	2307	2265	2223	2180	2138	2096	2054	2011	1969	1827
3.9	2336	2294	2252	2210	2168	2126	2084	2042	2000	1958
4.0	2363	2322	2280	2238	2196	2155	2113	2071	2030	1988
4.5	2485	2445	2404	2364	2324	2284	2243	2203	2163	2122
5.0	2593	2555	2516	2477	2438	2400	2361	2322	2284	2245
5.5	2702	2666	2629	2592	2556	2519	2483	2446	2409	2373
6.0	2827	2794	2760	2726	2693	2659	2626	2592	2558	2525
6.5	2978	2948	2918	2889	2859	2829	2799	2769	2740	2710

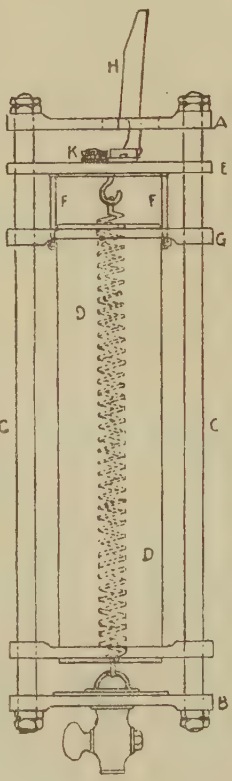
p	$t=0$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
1.0	1243	1182	1120	1058	0997	0935	0874	0812	0750	0689	0677
1.5	1673	1617	1562	1506	1451	1395	1340	1284	1229	1173	1118
2.0	2021	1971	1920	1869	1818	1797	1717	1666	1615	1564	1513
2.1	2082	2032	1982	1932	1882	1832	1782	1732	1681	1631	1581
2.2	2140	2091	2042	1993	1943	1834	1845	1795	1746	1697	1647
2.3	2196	2147	2099	2050	2001	1953	1904	1855	1806	1758	1709
2.4	2249	2201	2153	2105	2057	2009	1961	1913	1865	1817	1769
2.5	2300	2252	2205	2157	2110	2063	2015	1968	1920	1873	1826
2.6	2348	2301	2259	2207	2160	2113	2066	2020	1973	1926	1879
2.7	2394	2347	2301	2254	2208	2162	2115	2069	2022	1976	1930
2.8	2497	2391	2346	2300	2254	3208	2162	2116	2070	2024	1978
2.9	2479	2434	2388	2343	2297	2252	2207	2161	2116	2070	2025
3.0	2518	2473	2428	2383	2338	2293	2248	2203	2158	2113	2068
3.1	2556	2512	2467	2422	2378	2333	2289	2244	2199	2155	2110
3.2	2592	2548	2504	2459	2415	2371	2327	2283	2238	2194	2150
3.3	2626	2582	2538	2495	2451	2407	2363	2319	2276	2232	2188
3.4	2658	2615	2571	2528	2484	2441	2397	2354	2310	2267	2223
3.5	2689	2646	2603	2559	2516	2473	2430	2387	2343	2300	2257
3.6	2718	2675	2633	5290	2547	2504	2461	2419	2376	2333	2290
3.7	2746	2704	2661	2618	2576	2533	2491	2448	2405	2363	2320
3.8	2773	2730	2669	2646	2603	2561	2519	2477	2434	2392	2350
3.9	2793	2756	2714	2672	2630	2588	2546	2504	2462	2420	2378
4.0	2822	2780	2739	2697	2655	2613	2572	2530	2488	2447	2405
4.5	2928	2888	2848	2807	2767	2727	2687	2646	2606	2566	2525
5.0	3019	2980	2942	2903	2864	2825	2787	2748	2709	2671	2632
5.5	3105	3068	3032	2995	2958	2922	2885	2849	2812	2775	2739
6.0	3197	3163	3130	3096	3062	3129	2995	2962	2928	2894	2861
6.5	3306	3276	3246	3216	3187	3157	3127	3097	3067	3038	3008

抄錄

「フイッシエリー」採水器

Bulletin de l' Institut Océanographique No 380.-25 Octobre 1920

織弱な浮游生物を採集する際、其の網目の爲めに損傷せられるのを防ぐ爲め、J. Mathews の發案により、ネグレッティ、ザンブラで作られた採水器であつて、實驗の結果好成績を得たのである。內面と發條には塗料を施し、蓋と底は護謨で被ひ成るべく水が直接金屬に觸れぬ樣にしてある。これは生物が金屬器中の水に曝されると數分の內に死ぬものがかなり多くあるから之を防ぐのである。



勿論此の採水器は鹽分定量の目的にも用ゐられる。

兩端に A●B 二つの基盤があり、C によつて固定せられて外框を成す。主部 D は兩端開いた銅製の圓筒であつて、蓋 E と共に C の上を滑る。蓋には F なる二本の支柱があつて圓筒上部の環 G を貫き、先端は牝螺で止めてある。使用する際は、蓋 E を引き上げ、槓桿 H が基盤 A の溝を通つて之に支へられる樣にする。さうすると圓筒は B の上方に引き上げられ、水は自由に筒內を通り抜ける。かくて、傳動子を鋼索に沿ふて落下せしむると、H をうち、槓桿は A より離れて、器は B と E とを連絡する螺線形發條の力により、直に閉づるのである。

水を取り出すには、K なる瓣の頭部を少しゆる

F	$r=21$	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
1.0	$\bar{1}.9850$	$\bar{1}.9888$	$\bar{1}.9826$	$\bar{1}.9765$	$\bar{1}.9702$	$\bar{1}.7642$	$\bar{1}.9580$	1.9518	1.9457	$\bar{1}.9395$
1.5	0507	0452	0396	0341	0285	0230	0.1740	0119	0063	0008
2.0	0955	0904	0853	0802	0751	9701	9650	0599	0548	0497
2.1	1060	0980	0930	0880	0830	0780	0730	0679	0629	0579
2.2	1105	1056	1007	0957	0908	0858	0809	0760	0711	0661
2.3	1173	1125	1076	1027	0978	0930	0881	0832	0784	0735
2.4	1241	1193	1145	1097	1049	1001	0953	0905	0857	0809
2.5	1309	1261	1213	1165	1118	1070	1022	0975	0927	0879
2.6	1368	1320	1273	1225	1178	1130	1082	1035	0988	0941
2.7	1419	1372	1326	1280	1234	1187	1141	1094	1048	1002
2.8	1471	1425	1382	1336	1290	1244	1198	1152	1106	1060
2.9	1523	1480	1438	1393	1344	1299	1253	1208	1162	1117
3.0	1573	1532	1491	1450	1408	1365	1322	1279	1236	1193
3.1	1622	1581	1540	1498	1441	1395	1352	1307	1263	1218
3.2	1664	1627	1591	1551	1507	1443	1400	1354	1310	1266
3.3	1715	1679	1641	1601	1561	1517	1471	1430	1386	1342
3.4	1763	1726	1689	1651	1611	1567	1524	1480	1437	1393
3.5	1812	1775	1738	1701	1664	1620	1576	1530	1487	1444
3.7	1862	1825	1788	1751	1714	1670	1626	1581	1537	1494
3.8	1909	1872	1836	1797	1761	1717	1673	1628	1585	1542
3.9	1961	1924	1886	1850	1814	1770	1726	1681	1637	1594
4.0	2008	1971	1934	1897	1861	1817	1773	1728	1685	1642
4.5	2252	2215	2178	2141	2105	2061	2017	1972	1929	1886
5.0	2496	2459	2422	2385	2349	2305	2261	2216	2173	2130
5.5	2740	2703	2666	2629	2593	2549	2505	2460	2417	2374
6.0	2984	2947	2910	2873	2837	2793	2749	2704	2661	2618
6.5	3228	3191	3154	3117	3081	3037	2993	2948	2905	2862

究せり、之等の介は岩上に棲み食物は海藻である。

四、Lottia. ヨメガサラに近似のものにて其の食物は海藻及び硅藻である。

之等介類に就いて消化管及び筋肉に關して實驗を行ひたる結果、

一、胃及び腸の液はいづれの介にても皆な酸性を呈し、且つ大變に酵素を含んで居る、即ち Catalase, glycogenase, lactase, lipase, maltase, protease, invertase, urease, emulsin, 及び amylase は可成に强い反應を呈する、然しセルローズを消化する酸素はいづれにても認むる事が出來ない。

二、筋肉の分析の結果で著い事は Abalone が蛋白質を多量に二三パーセント含み、Tivella が少量に一〇、二六パーセント含む事である、又其の灰分の含量はいづれも多くして他の動物に比して甚だ多い、內でも特に Lottia は七、五四パーセント及び Tivella は五、一パーセントであつて普通哺乳動物の食用筋肉の一パーセント海魚筋肉の一乃至一、五パーセントに比して甚だ目立つ事柄である、又筋肉中に尿素の存在を見るに檢出し得る範圍に於いて Cryptochiton をのぞく他の四種には見出される、又アルコール浸出液の加水分解によりて得らるゝ還元糖の量は甚だ多くしてアルコール脫放の殘物中に五、二六乃至二七、二を見る事が出來る、又 Abalone の筋肉中には Creatinin 及び Creatin の存在を見たのであるが之等が軟體動物の組織中に存在する事は初めて發表さるべき事實である、尙ほ筋肉中に酵素の存在は Amylase, glycogenase を Cryptochiton に、urease を Tivella に發見し得たのみである。（雨宮）

船より廢棄さるゝ油の海鳥に及ぼす結果

W. E. Collinge

The Effect of Oil from Slips on certain Sea-birds.

Nature. No 2678. Vol. 106

め、底にある活栓を開く。活栓の開口は充分大きくあつて幼魚の如き大形のものも傷けぬ様になつてゐる。

傳動子はかなり強い力で採水器を打つから、其のいたむのを防ぐ爲め、中央に截れ目を入れた厚革の小さな圓板を、器から二三寸上の鋼索につけておく。別に細紐で此の圓板と器とを結んでおけば、器を沈める際、革の浮び上る心配はない。

此の採水器には本來鋼索を用ふべきではあるがまた普通の綱索を用ゐて、手で使用する事も出來る。それには、必要に應じ、綱をつける器の上部と、傳動子の孔の大さとを變へればよいのであつて、かくすれば此の採水器は別に破損し易い筒所もないから、小船の上でも容易に用ひられ、漁夫や其他科學器械の取扱に慣れぬ人々にも自由に使用し得られる。（伊東）

太平洋沿岸に棲む數種軟體類に就いて化學的研究

P. G. Albrecht, Chemical study of several marine mollusks of the Pacific. Coast.
Journ. Biol. Chem. Vol. XLV. No. 3.
Feb. 1921

著者は北米カリホルニアに產する介類に就いて研究したのである、近來介類の或るものが米國に於いても人の食用に供せらる事多くなり此の方面の研究を要するに至りたると、彼地に於いて日本人潛水夫の介類を多く採捕することによりて經濟的にも亦人の注意を惹く様になつたらしいのである、現に本研究に使用されたる介の或物は日本人潛水夫の採捕せしものから材料を得て居る。

著者の用ひたる材料は五種にして、

一、Abalone. アワビに極似せる介にて草食性にして全く海藻のみを常食とするもの、之れの材料は時に日本人潛水夫から得て居る。

二、Tivella. 泥中に棲む二枚介にて其の食物は硅藻又は濫水性の浮游生物である。

三、Chitons. 即ちヂイガセの類にて其の二種 Cryptochiton, 及び Ischnochiton に就いて研

sexual character) によつて、明かに雌雄を區別する事が出來るものがある。著者は、タウチガニ (Fiddler crab) に就て、その第二雌雄形質の變異に就て論じて居る。此のタウチガニは普通の蝦蟹類に共通の雌雄の形態を異にして居るのみならず雄に於ては鋏脚の一方が非常に大きくなつてゐる而して其大きいのは左右何れとも定つて居ないのみならず、其の脚が放れた時には其根元から再生するのであるが、其時に大きな脚が放れた時には矢張り其所からは大きな脚を生じて來るので、他のエビの類 (Alpheus) に於て見る樣に左右大きさが反對になる樣な事はない。尙ほ再生した脚は前に取り去られた脚と同じ形をすると云ふ事實は今此所に論ずる點では重要な事である。

他に雌雄の外觀の異なる點は其腹部にある。雄に於ては狹く雌は廣い。又其腹部を擧げて見ると雄では其附屬肢が腹部の前方で交接器に變化して居る。雌では全く異り卵を附着する樣になつて居る。其他生殖孔の位置が違つて居る。

此のカニに就て觀察して、先づ第一に氣附くのは二つの異型のある事である。即ち其の一つは成長した雄の腹部を有しながら鋏脚は小さく雄のものと同樣のものを有するものと、他には普通の雌の腹部より狹くして而かも鋏脚を有して雄にならむとする傾向の見えないものとがある。然し之れは未だ幼いものには彼樣な現象を見るからと思つて二三ヶ月も充分に食物をやつて養つて見た所が其間に一回又は二回脫皮したものがあつたが其腹部の廣さには何等變化を見る事が出來なかつたのである、之れで見ると此の腹部の狹いのは一時的のものでもなく、他のものでは之れと同樣の大さで既に腹部は充分發達して居るのであるから未發育と云ふ事も認めることが出來ないのである。

又此のカニに違つた型のものがある。夫れはジー、エム、グレー氏の發見したものであるが二つの大きな鋏脚を有するものである。

一體このカニが一方にのみ大きな鋏脚を持つて居ると云ふ事は何を意味して居るのであるかと云ふ事は、現今の我々の智識では充分なる說明を與へる事は出來ないのであるが。蝸牛や其他の動物の

近來 Shipley 氏は船より海上に廢棄さるゝ油が漁業方面に及ぼす影響に就いて注意を向けて居るのであるが、余（Collinge）は之れの海鳥に及ぼす結果に就いて一寸氣附いた點を述べて見る。

玆に海鳥を其の毎季產する卵の數に依りて三類に區別する、一類は毎季に一卵を產する類でウミツバメ、ミヅナギドリ、ウミガラス、等（Petrels, Fulmars, Shearwaters, Razor-bills, Kittiwakes, Guillemot, little auk, Puffin）で第二類は毎季二卵づゝを產する類でアヂサシ、エトピリカ等（Terns, Divers）である、第三類は沿岸棲のもので主にカモメ類（Laridae）に屬し毎季に三卵以上を產する類である、此の第三類は此の今の問題上には左程の關係を持つて居らぬ、

食餌を得んが爲めに水中に潛る種類の鳥が過去五年間にスコットランドのファイフ地方沿岸上に死し或は死に頻して打ち上げられた數は夥しいものであつて、之等は皆な體が一面に油の蔽を被つて居るのである、或る時には一日に三百匹以上のウミガラスやウミツバメの類を拾ふ事が出來るのであるが、かゝる事は決して稀しき事でなく度々經驗する所である、セントアンドリウユースの西岸の砂地には十月に最終にカツヲドリの死骸を矢張り油蔽された狀態で澤山見たのである、此等の死體は勿論廣き太洋から集つて打上げられたものであらうけれども決して少率のものであるとは思へぬ、若し此の狀態が繼續するか或は害作用がもつと激くなるに及んでは此等海鳥の絕滅の憂が無いとも限らない、生物學的に見て生物の繁殖率なんて云ふものは中々に變化し難いものであるのに前述せる如き產卵數の至つて少き鳥にかゝる大なる死亡率を加ふる源因は遂には大なる結果を持來すに相違無い。（雨宮）

タウチガニの第二雌雄形質の變異

T. H. Morgan; The American Naturalist, Vol. LIV, No. 632, May-June, 1920

動物の種類では、其第二雌雄形質（Secondary

Thelia) が寄生する爲めに雄は成熟した雄の特徴のあるのを示して居るが生殖用附屬肢は雌のものに變化して居ない。只普通のものより少しく小さい許りである。然し雌は雄に特有の型を示さない様である。生殖腺は雌雄共に一般に退化し、寄主の腹部に脂肪が蓄積せられる。一尾の雄は寄生せられて居るが充分發達した精囊を持つて精蟲も澤山あるのであるが、而かも雌の特徴を隨分示して居た。之れによると型の變化は生殖腺の破碎が直接に關係するのではなく、寄生せられたと云ふ事だけでも變化し得るものゝ様である。

一九一八年の夏自分は此のカニの飼養試驗をやつて見た。他の動物の生殖腺にホルモンの存在する事があるので氣が着いて、此のカニの大きな鋏脚が再生する時に異性の生殖腺を食はしたら或は其第二雌雄形質に變化を與るかも知れないと思つたから、雄のカニの大鋏脚を取つて雌のカニの卵巢で養つて見たが一二ヶ月の後に脫皮したのを見ると矢張り普通の雄の大きな鋏脚が生じた。

雌を同様に養つて見たが矢張り同じ様な結果でカニには其第二雌雄形質に變化を與へる様なホルモンはないか若しあつたにしても消化器の部分からは其結果が顯はれないと云ふことが解つた。其所で此カニの雄甲殻に孔をあけて其所から雌の卵巢の一片を入れた。雌にも同様の事をやつて見たが、矢張鋏脚に變化は起らなかつた。

近年になつて中性のものが雜種が出來る時に暫々生じるを云ふことを示せられた。其所で疑問の生じるのは此の場合では Uca pugnax と U. pugilator との二種のタウチガニの雜種ではないかと云ふことである。實際此の二種は同一の場所に居ることもあるから彼様な事も可能の事である。大きな中性のカニは慥かに Uca pugnax であると云ふ事は解るが小さいものでは見分ける事が困難である。ラスバーン氏は此所に云つた中性のカニを大小共に檢して皆 U. pugnax に屬して雜種である様には見えないと報告して居る。

中性の場合の最も面白いのはゴールドシユミツト氏の報告で之は蛾の類の雜種であるが、或る場合には僅に反對の性に變化する許りであるが他の

左右不相稱と同樣のものと思はれる。然し一般に信じられる所では、此カニが發生の途中何物かゝ一方に片寄り、一度定つた時には此のカニでは一生變化しないのである。

此等の類の或るものが寄生的に虛性せられたものと、今此所に云つた形態上の變化と比較して見ると、似た所と違つた所とが發見せられる。第一虛性せられたものも其生殖腺の出口の位置に變化がない。同樣に此タウチガニにも雄の生殖孔はあるが、雌のものはない。之等は多分實際雄だらう鋏脚の小さいのは何か病氣に原因するか、內部の寄生蟲によるか、又は遺傳的の變化かとも想はれる。又は之等の原因ではなく單に何かの機會に左右不相稱になるべきものが相稱になつたとも想像によると左右に大きな鋏脚を持つてゐたものを說明するには都合好い。

今一つは全く他の型に類する。即ち生殖腺の出口から云つても雌から出發したものである。生來雌であるものが次第に雄の樣な形態にならうとして居るのであるが、種々の階段のものがあるから寄生蟲又は病的の變化であると說明する事も出來る。然し此のカニが次の脫皮に其特徵が進んで行かない事實は此の說明では多分都合が惡い樣に思はれる。又一方に此樣な成熟した種類のゐないのを考へて見ると此樣な種類は病氣其他の爲めに成熟する事が出來ないのではないかとも考へられる又は此時代になると腹部が充分發達するのかも知れない。

之等の事實を論議するには何うしても實驗の力によらなければならない。自分は過去三年間夏期中ウツドホールに於て此問題を解結すべき實驗をした。生殖腺を取り去る事は都べて失敗に終つた其理由は廣く此器官は分布して居る事と非常に死に易いためであつた。一八八〇年にスタマチ氏がやつた樣に生殖孔から藥品を注射して生殖腺を破壞する事も管の破れ易い事と雄に於ては距離が遠い爲めに之れ亦失敗に終つた。

一九一九年コーンホーザー氏が觀察したものに面白いものがある。即ちツノゼミの一種の Thelia bimaculata と云ふのに膜翅類の一種 (Amphelopus

に九、六の割合の速度で二度の吐水の間に八乃至九回の蠕動をする。（攝氏二十七度にて）而して吐水に要する時間は約十二秒を要する。故に此の海鼠は二十七度で六十五秒に一五、五 C.C. の水を噴出し、一時間に八五九 C.C. の水を噴するのである。若し二十四時間同じ速度で吐水するものとすれば一日に二〇——二一立の水を噴水するわけである。

排泄孔より出入する水の呼吸に對する價値は次の點から明かになるのである。即ち海鼠の棲息して居る海水の水素解離指數（pH）は八、二である然るに吐き出された水は七、八で體腔内の水の水素解離指數は七、六である。僅か一分程の間であるけれども炭酸瓦斯の可成りの量は呼吸樹の内壁の薄い膜を通じて來る事のあり得べき事であるは明かである。（横屋）

馬糧として海藻の利用

Adrian : Sur l'emploi de certaines algues marines pour l'alimentation des chevaux (Compt. rend. de Sciences de l' Acad. des Sciences T. 166, 1918, p.54)

Lapique ; Emploi des algues marines pour l'alimentation des chevaux (Compt. rend. T. 167, 1918, p. 1082)

Sauvageau et Moreau : Sur l'alimentation du cheval par les algues marines (Compt. rend. T. 168, 1919, p. 1257)

玆に掲げたる三編は何れも二三年前の發表に係り新著には非ざれども水産物利用の一法として水産家の注意し置くべき問題なれば抄錄することとせり。

古來北歐に於ては海藻を家畜の飼料となすの事實記載せられ現今にてもアラスカ地方にては Laminaria flexicaulis, Alaria esculenta 等を以て馬糧の一部となし英吉利の北方海岸にては Rhodymenia palmata（和名だるす）を用ふるを以て見れば海藻が家畜の飼料として利用せらるべきものたるや明なり（我北海道に於ても馬が自ら海濱に打上げられたる昆布を食する事ありと言ふ）佛蘭西にては歐洲戰爭の終末に及ぶ頃遂に馬糧

場合には雄は全く雌に變じて生殖腺に卵まで生ずるに至るのである。又一方には雌は種々の程度に雄に變化して居る。

然し此問題の說明には他の方面よりしなければからないと自分は思ふのである。（横尾）

海鼠の排泄孔より出す水の容積

W. J. Crozier; Notes on Some Problems of Adaptation. III; in Biolog. Bullet. Mar. Biolog. Lab. Vol. XXXIX no. 2. Aug. 1920

種々の海産動物の呼吸器を通過する海水の容積を測定する事は其呼吸を研究する點から云へば特に興味ある問題である。海棉、ホヤなどに就ての研究はあるが、此の場合では酸素の他に此の水の中には食物となるべきもの又は排泄に關係を以つて居るのである。

余は海鼠の一種 Stichopus moebii の排泄孔より噴出する海水の容積を測定しようと企てた。即ち此海水は一度呼吸樹に入つて後外部に噴出するもので、此の排泄竇は其數は海鼠の大きによつて異つてゐるが一定の蠕動をした後水を噴出するのである。其出す時の勢は可成り盛んなもので遠方迄飛ぶのであるから、其水を再び集めて測定するのは困難な仕事である。

其所で初めに排泄竇の蠕動數を測定して置いて噴出の直前に海鼠を水中から取り出して其噴出する海水を濾斗に受けて測定した二四乃至二五セメの長さの海鼠を十匹用ひて測定して見たが、平均一五、五 C.C. の海水を斯樣にして噴出した。

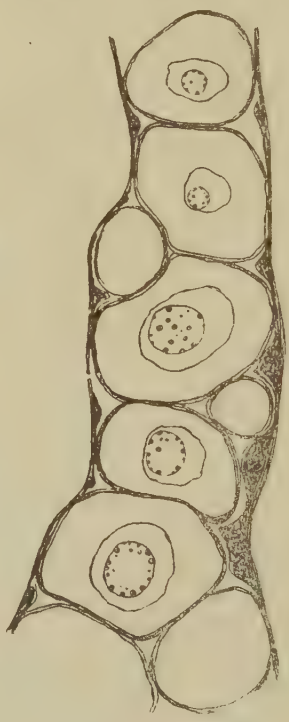
若し海鼠の排泄竇の前方の所に體壁に孔を手速く開けて見ると呼吸樹も出せられず水中に長く入れて置くと平等と同樣に海水を呼吸して呼吸樹に入つて行くのを見る事が出來る。而して其呼吸樹は水で膨脹し、水が出るも全く縮んで仕舞ふから此の時には殆んど總べての水が出て仕舞ふと思はれる。全く害を與へないものを調べて見ても矢張り同樣に其呼吸樹は縮んで仕舞ふ事が解つた。

二四、五セメの長さの海鼠の排泄竇は一分間

雜報

下り鰻の卵巢中の卵

大正六年十一月廿日伊豆伊東町の伊東川にて捕れたる下り鰻其の大さ九十七匁のものゝ卵巢を採りて檢するに白色不透明にして所謂 Krausenorgan の特徵を具へ居り之れを固定し切片を作りて見るに圖の如き形を呈す、卵は大變に包水性にして固定液に對して甚だ收縮性なり、卵黃部は均一質なるも核の周圍には稍〻廣き空虛なる部を存す、核は大きく多仁核にして多數の仁を藏す、卵の大きさは殆んど一定なり稀に稍〻小形のものを交ゆれども先づ皆な同一程度の發達と見らる、且つ卵巢は全くかゝる卵によりて充たされ結締組織、卵巢上皮細胞、follicle cell 等は全く退化して稀に僅かに之れを見るのみなり、試に卵の大さを計るに固定液にて甚だ收縮せしものなるが其の直徑は 0.15mm—0.2mm に及ぶ、此の大さを獨逸の鰻の卵巢に就いて檢したる Walter 氏の結果 0.3mm—0.08mm の直徑に比するに可成の大形なりと見るべし、此の余の得し鰻は將に海に入らむとせしものなりき



Oc 3 × Ob 3

（雨宮）

山間湖水早春時のプランクトン

大正九年三月下旬、西田敬三君の諸山間湖水に於いて採集せられしプランクトンを見るに次ぎの如きものが主なるものである、種類は僅少であるが量は可成に多い、且つ一つの目立つて明かなる事實は或る一、二種のみが特に多く繁殖して居る

の缺乏を告げたるを以て海藻代用の止むなき狀態となり俄に其の飼料試驗を施せり。

試驗に用ひたる海藻は主としてLaminaria flexicaulis にして Adrian 氏は海藻を幾何量與ふべきかを知らんが爲め先づ是を分析して燕麥と比較せるに左表に示すが如く炭水化物は劣れども窒素物は優り滋養價値に大差なきを見たれば試に六頭の馬を用ひ三頭は常食なる燕麥、乾草及び藁を與へ殘三頭には燕麥に反ふるに海藻を以てし最初の八日間は麥の一部を海藻に反へ徐々に增量して二十四日間に全く海藻に反へて同じ勞役に從事せしめたるに少しも健康を害する事なかりしを以て更に四十頭の軍馬を用ひ其半數は常食を與へ殘半數には毎日一基瓦の海藻を麥に反へ體量の增加を比較したるに○、七五基瓦の海藻は一基の麥に匹敵するを見たり。

分析比較表

	昆布	燕麥
水分	一四、四〇	一二、五五
炭水化物	五二、九〇	六六、八〇
窒素物	一七、三〇	九、一〇
纖維質	一一、五〇	八、四五
鑛物質	三、九〇	三、一〇

次で Lapique 氏は更に海藻の消化能、滋養價値及害毒の有無を明にせんが爲糞便檢査を試みたるに毎日一基瓦を與へたるに最初は糞中に海藻の不消化分多量なりしが六日の後全く消化するに至り尿中には多量の石灰を證明し一日一瓦程の沃度を排泄するを明にせり然れども毎日二基瓦乃至二、五基瓦の海藻を與へ九十六日間飼養するも何等の害毒を表はさざるを以て見れば石灰、沃度等の影響は顧慮するの要なきものゝ如しとせり。

Sauvageau, Moreau 兩氏は Laminaria flexicaulis に加ふるに Fucus serratus, Laminaria Saccarina 等を用ひ新に調理法を行ひ飼料とせるに L. saccarina は用に堪えざれども F. serratus は L. flexicaulis と凡ぼ同價値なるを認めたり。兩氏の調理法は海藻二十五基瓦を一「パーセント」の稀鹽酸百八十立中に一乃至二日間浸漬し回轉濾過器（千二百回轉）を以て水分を去り攝氏三十度乃至五十度に乾燥して與ふるものにして斯の如くしたる海藻は日々二基瓦乃至五基瓦を使用するを得べしと云ふ。（小南清）

節だけ前より初まる、節にては前端より第八線（肉節の界をなすもの）邊より初まる、第二脊鰭の跡は幅最廣き部分の少し後にあり、第二脊鰭以後の部分は他種に比し稍〻太く短し、尚ほ肉節間の境界線は節の前方に於て下より前上方に向ふ、クロシビ節にては後上方に向ふにより區別し得。

トンボシビの雌節は他種の雌節より區別する事容易なり、節の前端より第二線の上にして前方に血管脈管あり、黒漆を詰めたる如く見ゆ、又腹腔の天井の中央が大に垂れ下り居るにより、節の下面中央に甚だ深き溝を認む、此溝は他種の節にては認むる事能はざるものなり。

佐々木氏の送られたる雄節は本枯百六十七匁、雌節は百三十匁にして大なるものなり、味は良し然れともクロシビ節に比すれば味の薄きを覺ゆ。

（岸上）

●琉球の貝塚

琉球に於ける石器時代の遺跡は近年に至りて、漸く人に知られ、昨大正九年松村瞭氏は中頭郡一城村荻堂貝塚に就ての研究を人類學教室研究報告第三編を以て發表されたり、又本年二月東京人類學會例會に於て大山柏公爵は中頭郡美里村伊波貝塚に關する研究を報告されたり予は幸に此等二個所の貝塚より出てたる水産動物（貝類を除く）を檢する事を得たるにより、これに就て少しく述ぶる所あらんとす。

琉球貝塚に就て甚た珍らしきはカニの爪の夥しく出る事なり、予は嘗てカニの爪の破片一個を宮崎縣下の一貝塚より發見して本誌に報告したる程なるが、琉球にては、普通にて此等はカザミ其他形體大なる種類に屬す、ハサミ脚の末節及其次節の突出したる部分にして、長一寸內外にして、强きものなり、現今の處カザミ以外の種を明にする事能はざるも、普通琉球海岸に多き種類のものならん、魚類中最多きはベラ及ブダヒの類なり、其短き顎骨に長く且つ前方へ突出せる大なる歯により、容易に區別する事を得、又 Scarus 屬の魚の喉頭歯、コチ、ヤイト、サメの骨、カフイカの甲等を見たり。

就中珍らしきは荻堂貝塚より出でたる長一寸三分、徑約一寸の一個の脊椎なり、最初瞥見したる

ことである、例へば西ノ湖に於けるものには Melosira が非常に多く之れのみにて一採集の全部が成立つて居つて恰も Melosira の純粋培養でも行つたが如き感がするものがある。

山中湖、大正九年三月二十日

*Notolca. *Triarthra, Copepoda, Melosira. Fragillaria. Synedra.

河口湖、大正九年三月二十三日

*Notolca *Triarthra, Bosmina, Copepoda. Melosira, Fragillaria.

西　湖、大正九年三月二十一日

（一）Bomina, Dinobryon.

*Melosira（非常に多量なり）

（二）Bosmina,

Melosira, Asterionella, Fragillaria, Pediastrum.

精進湖、大正九年三月二十三日

*Notolca, Bosmina, Copepoda.

*Syuedra, *Melosira, Pediastrum.

青木湖、大正九年三月二十九日

（一）*Dinobryon, *Notolca, *Anurea, Triarthra *Asterionella, Melosira, Fragillaria.

（二）*Dinobryon, Anurea, Notolca, *Melosira, Asterionella, Fragillaria.

以上の如くにて此等湖氷は早春と云つても單に氷が溶けたばかり位の未だ溫度甚だ低き時にて、「プランクトン」の少なき折なるが其の共通の種は Dinobryon, Notolca, Anurea, Melosira, Asterionella 等である、即ち之等は早春期湖水に共通に現はれるものと見られる。（雨宮）

● トンボシビ節　本誌第二卷二七二頁より二七四にシビ節等の鑑別に關し記したる際、トンボシビより製したる節は手許に標本なかりし爲、遺憾ながら此を說明する事能はざりしが、其後會員佐々木喜一郎學士の厚意により、見事なる標本を手に入れたれば、爰に其特徵を記載して前稿の不備を補ふ。

トンボシビの雄節には的確な特徵なし、但血合はクロシビと同じく、キハタ、メバチよりも二肉

●米國沿海のシビ　昨大正九年九月米國太平洋岸南部に到り、南加日本人漁業組合、羅府海産食品罐詰會社（邦人經營）等の厚意により、彼國に於けるシビ、カツヲ類及其漁業の實況を見る事を得たり、南カリホルニヤ州にて漁獲せらるるシビ類は第一、アルバコーア、第二、ツナ又はブルーフインツナ、及第三、エローフインツナの三種なり、第一種は我トンボシビにして、第三種はキハタシビなり、而して第二種は我クロシビに酷似すれども、血合脈管の分枝狀態等は異なれり、クロシビにては血合靜脈の枝は二列ありて血合動脈の上下兩側を通過すれども、ツナにては血合靜脈の枝は一列のみありて血合動脈の下側のみを通過す、尙ほ血合靜脈の躰の中央に近き側は血合動脈の下、即ち內側にあれども、クロシビ及他のシビにては其反對にして上にして外側にあり。

以上三種の外予はサンペドロ魚市場の日本人の店に於てメバチに似たる魚を見たれば、店員に頼み腹部を開き內臟を見せて貰ひたるに、肝臟の三葉の分れ方淺く、且つ其邊緣に短かき血管の多少ある點等は前述の三種とは全然別のものにして我メバチに最近し、此事を水產委員會、博物館等の人にて魚類を研究する人に話したるに驚き居たり

彼國のシビの我國のものと異なる點は其分布の南方に偏し居ると、且つ此處に凡ての種類が夏期に殆と同一漁場に於てカツヲと共に漁獲さるる事となり、今日の處此等の魚の漁場はポイントコンセプション（北緯約三十四度半）以南にしてサンタセバーバラ群島近海なり、多くは活きたるイワシを撒きて手釣にすれども、ツナは水面近く游泳するより卷網にても漁獲することを得。

此近海は至つて平穩にして操業甚容易なり、晝間のみの漁業にして、長繩、流網の漁業は不適當なりと言ふ。

尙ほ布哇群島に於て日本人の釣獲するシビはキハタ最多く、トンボシビもあり、クロシビ、メバチに近き種類もありと聞けとも、標本を見されば其種類を定め難し。（岸上）

●日本海に於ける夥多のクラゲと漁業との關係　昨大正九年秋日本海（少なく

時はキハタシビの尾柄のものと思ひたるも、横徑よりも縦徑の大なる點に於てシビ類とは別なり、其神經棘も血管棘も共に厚くして後端尖り居る點より見れば、イソマグロ、琉球方言トカキンの第三十一脊椎に似たるも、側面にある棚狀隆起の前方に於て大なる點其他により異なれり、然らば從來知られ居る魚とは全く別種のものに屬するにはあらざるが、琉球近海にはシビに似たるサハラ類の魚にして長四五尺あり、而して未だ知られざるものあるが、今後調査を要する點なり。（岸上）

● サハラの仔魚と幼魚　昨大正九年五月下旬横屋猷君に依頼し、香川縣下にてサハラの仔魚を採集せり、然れども不幸にして只一尾を得るに過ぎざりしが、其形狀に特殊の點あれば左に概略を記す。

六月七日男木島中の瀬にて使用したる瀬曳網漁獲物中より發見したる長約八ミ、メ、のサハラ仔魚は頭部甚大にして、體長の約五分の二に當り、肛門は吻端と尾端との中間に開く、兩顎は眼の後緣よりも後に延び、左右各側に十個内外の鋭歯を備へ前鰓蓋骨の後緣には三個の棘あり、肩帶の基となるべきものも見へ、又鰓棘も現はる、黑色色素細胞は頭部に數個、尾部背面に一個、腹面に約十三あり、又眼の光彩、腦壁、及腹壁に多數の色素細胞發達せり、筋節は約五十を算す、成魚のものと同數なり、其胸部及尾部に屬する數々成魚のものと變化なきが如し、鰭は背鰭々臀鰭も最初に出來た儘にて、未た分化せず、尾鰭は叉形をなす。

此仔魚はカタクチイワシ、アヂ、カサゴ類等の仔魚及イカ仔等に混じて漁獲せられたるものなり

予の見たるサハラ最小の幼魚は大正八年六月廿五日の採集にかかり、香川縣水産試驗場の厚意により送附せられたるものと、十餘年前尾道水産局實驗場にて採集し、寫生せしめ置きたるものとなり、全長約三十ミメにして大躰成魚に似たり、然れとも頭部大に、躰の幅廣し、色素細肥は頭部殊に腦の上の邊に濃厚に、背部に多く、臀鰭の附近にも少し見ゆ、第一背鰭は黑し、第二背鰭分れ、小鰭は尾部の上下兩方にて分れ初め居れり、前鰓骨には鋸歯狀の棘四五あり。（岸上）

魚類の毒棘に就いて　　雨宮　育作君

○會員移動

芝罘山東水產產試驗場長　　尉　鴻謨君
兼水產講習所技師　　太田　康治君
山口縣三田尻專賣支局　　大串德三郎君
朝鮮總督府水產課　　岡村　治人君
壹岐中學校　　角野彌太郎君
セールフレーザー製油工場　　竹內　謙策君
同　上　　袖山　千尋君
臺灣總督府專賣局　　松田　信吉君
法學部卒業　　小杉　錠造君
東大助教授　　雨宮　育作君
歸朝　農商務省囑托　　宮田彌治郎君
福井縣殖產技師　　關　熊雄君
北海道廳技師　　高安　三次君

左の諸君は大正九年七月水產學科を卒業せられたり。

井上　勇　伊達　豐

○新入會員

左の諸君は大正九年九月水產學科に入學入會せられたり。

渡邊洲藏、鈴木直吉、千代間光二、松浦一、峰秀夫の五名

水產學會規則第第二章第五條により入會せられたる諸君は左の如し、

乙種會員　羽山　一雄君
同　角　英悅君

とゝ富山縣より福井縣の沿岸）にて或種のクラゲ著しく增殖し、其爲手繰網、打せ網の類は營業する事能はざるに至り、又ブリ大敷網等にも入りて此等を起す事を甚たしく困難ならしめたり、此の對應策に就て種々考案されたるも概ね姑息のものにして好結果を收むる事能はざりしは遺憾なり、此種のクラゲは毎年多少現はるゝも昨年の如く夥しく出現したるは稀なりと言ふ、尙ほ此際意外の利益を得たるは長繩漁業、特にタヒ長繩を使用したるものなり、此に從事する漁夫は此クラゲを餌料として盛に漁獲し、他の漁業の休み或は不振の爲に魚價の騰貴したるによるなり。此クラケは多分根口族に屬するものならんと思はるゝも此事を聞きて標本の送附を依賴したる時は沖の方にありて採集するに不便となり、實物を手に入れされば其種屬を詳にする事能はず。種類の何たるを問はず有盤クラゲは口腕の溝の所に產み出されたる卵及胚仔を持ち居るものなれば、其蕃殖を幾分にても妨げんとするには陸上に持來りて乾燥して殺すを便利とす。（岸上）

學會記事

第三十八回講演會（大正八年十一月廿九日）

カムチヤツカ紀行　戶井田二郎君

第三十九回講演會（十二月十三日）

小笠原島近海の動物　橫屋猷君

鰹鮪の新研究　岸上鎌吉君

第四十回講演會（大正九年一月廿四日）

鰯大敷網に就て　三善春雄君

第四十一回講演會（二月二十日）

漁村問題と漁業組合制度　小林基君

第四十二回講演會（四月十七日）

動物肉蛋質に就きて　關根秀三郎君

第四十三回講演會（大正十年一月廿二日）

米國旅行談　岸上鎌吉君

第四十四回講演會（二月十九日）

釣りの話　鈴木審三君

第四十五回講演會（三月十九日）

昆布科植物の有性生殖に就いて　三宅驥一君

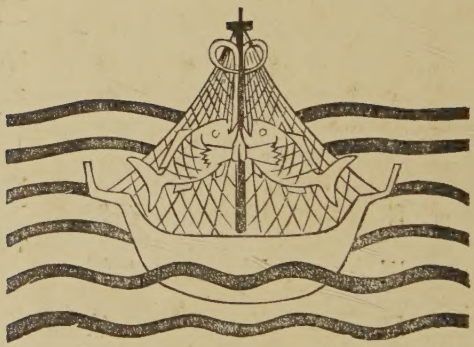
大正十年六月二十日印刷
大正十年六月二十五日發行

【非賣品】

禁轉載

編輯兼發行人　東京市赤坂區田町五丁目十一番地　伊東孝一

印刷人　東京市赤坂區田町五丁目十一番地　山田三次郎

印刷所　山田活版所

發行所　水產學會
東京帝國大學農學部內
振替貯金口座　東京參〇八壹四番